



Norges Helsehøyskole
Campus Kristiania

Bacheloroppgave

Segmentspesifisitet og assosiasjon mellom kavitasjonslyder og smertereduksjon ved bruk av HVLA-teknikker i columna: en kritisk litteraturstudie

Av

Nesshaug, Natalie J. / Studentnummer 101412
Trosdahl, Kjell-Olav / Studentnummer 101444
Innleveringsfrist 18.05.2015

EMNEKODE - VF200

Bachelor i osteopati

Antall ord: 11067

Mai, 2015

Norges Helsehøyskole – Campus Kristiania

Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved Norges Helsehøyskole - Campus Kristiania, Norges Helsehøyskole er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.

Forord

Som tema for denne bacheloroppgaven har vi valgt å se på om det er nødvendig med segmentspesifikke HVLA-teknikker i columna vertebralis, eller om man kan oppnå en like god effekt av teknikker som er rettet mot et annet sted i columna. Spørsmålet vi stiller oss er: hvis vi møter en pasient med utpreget smerte rundt et bestemt segment, kan vi da utføre en teknikk rettet mot andre segmenter i samme eller andre regioner og oppnå den samme smertelindrende effekten som hvis vi hadde utført teknikken mot det smertefulle segmentet?

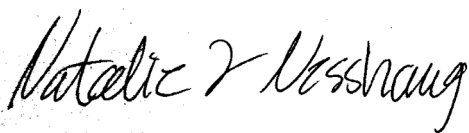
Vi har også valgt å se nærmere på sammenhengen mellom kavitasjonslyder under HVLA-teknikker i columna og påfølgende smertelindring. Vil det etter en utført HVLA-teknikk med kavitasjonslyd være mer eller mindre smertelindring enn uten kavitasjonslyden, eller kan man få den samme smertelindrende effekten av en HVLA-teknikk hvor man ikke hører kavitasjonslyd?

Som osteopatistudenter ved Norges Helsehøyskole, Campus Kristiania, har vi blitt undervist i bakgrunnen for, samt utførelse av, HVLA-teknikker. Dette er teknikker osteopater og andre manuelle behandlere bruker på pasienter på daglig basis. Vi føler selv å ha erfart at HVLA-teknikker er effektive når bruken av disse er indisert, uavhengig av om teknikken har ført til kavitasjonslyd eller ikke. Vi har til tider også erfart at vi ikke har vært spesifikke nok under innstillingen og utførelsen av teknikkene i øvingssituasjoner og i klinikk, men har fortsatt merket forskjell på både opplevd smertelindring hos pasienten og økt bevegelsesutslag på segmentet. Dette danner bakgrunn for valget av temaene til bacheloroppgaven.

Vi vil få takke Christian Fossum som har veiledet oss i dette prosjektet og hjulpet til med å finne litteratur på emner som er lite utforsket. Vi vil også takke Dr. Stuart M. McGill for at han lot oss få tilgang til noe av hans forskning på emnet og Marianne Bræin for korrekturlesing av oppgaven.

Sted: Oslo

Dato: 15.05.2015



Natalie J. Nesshaug



Kjell-Olav Trosdahl

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
1.0 Innledning	6
1.1 Presentasjon av tema og problemstilling.....	6
1.2 Begrunnelse for valg av tema og problemstilling	6
1.3 Avgrensning og presisering av problemstilling.....	6
1.4 Oppgavens hensikt	7
1.5 Oppgavens oppbygning.....	7
1.6 Begrepsavklaringer.....	7
1.6.1 Ordforklaringer:.....	7
1.6.2 Synonymer:	8
1.6.3 Metoder for måling av smerte og funksjonsnedsettelse	8
1.7 Manipulasjonens Historie.....	10
1.8 Teoretisk grunnlag.....	11
1.8.1 Hva er segmentspesifisitet?	11
1.8.2 Diagnostisering av målsegment for HVLA - Somatisk dysfunksjon	11
1.8.3 Hva er HVLA?	13
1.8.4 Kontraindikasjoner for HVLA	13
1.8.5 Konsekvenser/skadeomfang ved bruk av HVLA-teknikker	14
1.8.6 Hva er kavitasjonslyd?	14
2.0 Metode	15
2.1 Hva er en metode?	15
2.2 Litteraturstudie som metode	15
2.3 Begrunnelse for valg av metode	16
2.4 Metode med fremgangsmåte/ hvordan informasjonen har blitt hentet inn	16
2.4.1 litteratursøk.....	16
2.4.2 Kriterier for inklusjon og eksklusjon	16
2.4.3 Beskrivelse av fremgangsmåte.....	17
2.4.4 Flytskjema over utvalgsprosessen	19
2.4.5 Kildekritikk	20
2.4.6 Forskningsetikk	20
3.0 Resultater – artikkelsammendrag	21
3.1 Determining cavitation location during lumbar and thoracic spinal manipulation: is spinal manipulation accurate and specific?	21
3.2 The accuracy of osteopathic manipulations of the lumbar spine: A pilot study	22
3.3 Immediate Effects of Region-Specific and Non-Region-Specific Spinal Manipulative Therapy in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial	23
3.4 Immediate effects of the audible pop from a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system and pain: A secondary analysis of a randomized clinical trial ..	24
3.5 The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain	25
3.6 The audible pop from thoracic spine thrust manipulation and its relation to short- term outcomes in patients with neck pain.....	26
3.7 The audible pop is not necessary for successful spinal high-velocity thrust manipulation in individuals with low back pain.....	27

4.0 Diskusjon	28
4.1 Diskusjon - segmentspesifisitet	28
4.2 Diskusjon – Smertelindring og kavitasjon	29
4.3 Var funnene som forventet eller oppstod det uventet kunnskap underveis i arbeidet? ..	30
4.4 Metodisk tilnærming	31
4.5 Praktisk anvendelse av resultatene	31
5.0 Konklusjon	32
Referanseliste	33

Sammendrag

Vi har valgt å se på to temaer i denne oppgaven. Den ene delen er at som behandlere stiller vi oss spørrende til hvor segmentspesifikke det er nødvendig å være under utførelsen av HVLA-teknikker. Under praktisk anvendelse har vi til tider erfart at vi ikke har manipulert målsegmentet, men heller oven- eller underforliggende segmenter. Den andre delen baserer seg på at man tradisjonelt har ansett kavitasjonslyden som en indikator på en korrekt utført teknikk. I undervisning har vi derimot lært at dette ikke skal være en indikator, men heller vurdere effekten av teknikken i forhold til å reteste segmentets mobilitet og pasientens smertereduksjon. Vi stiller oss derfor spørrende til om den smertelindrende effekten er avhengig av kavitasjonslyden. Dette dannet hovedsakelig grunnlaget for vår problemstilling: *Hvor segmentspesifikk er det nødvendig å være ved HVLA-teknikker i columna, og hvorvidt er kavitasjonslyd nødvendig for den smertelindrende effekten?*

Hensikten med denne bacheloroppgaven er, gjennom kritisk å evaluere litteraturen som eksisterer på området per i dag, å belyse spørsmålene rundt hvor nødvendig det er med segmentspesifisitet under HVLA-teknikker i columna, og hvorvidt kavitasjonslyden er nødvendig for den smertelindrende effekten etter en HVLA-teknikk.

Denne studien er en kritisk litteraturstudie, hvor vi har hentet inn artikler ved å benytte medisinske databaser som Pubmed, Ovid, Elsevier og Google scholar i tillegg til søkedatabasen til skolens bibliotek.

Oppgaven er en litteraturstudie og bruker ikke pasientdata. Den er derfor untatt etisk godkjenning. Vår etiske forpliktelse er å formidle eventuelle resultater av studien til den osteopatiske profesjonen som en del av “best practice”. Vi har også fulgt etiske retningslinjer ved å henvise til artikler, bøker og annen støttlitteratur vi har benyttet i oppgaven.

Resultatene fra studiene vi har brukt i denne oppgaven sier at man er segmentspesifikke i lumbal- columna ca halvparten av gangene, mens man er noe mer segmentspesifikke i thorakal-columna. Studiene viser også at pasienten oppnår smertelindring både når manipulasjonen blir gjort spesifikt og uspesifikt. Studiene om kavitasjonslyd viser at kavitasjonen ikke har noe å si for smertelindring hos pasientene. Det ble ikke funnet noen klinisk signifikant forskjell mellom gruppene hvor det ble registrert kavitasjon og gruppene som ikke registrerte kavitasjon.

I problemstillingen vår stilte vi spørsmål om hvor spesifikke det er nødvendig å være mot et smertefullt segment i columna ved HVLA-teknikker, eller om man kan utføre teknikken rettet mot andre segmenter i den samme eller en annen region. Vi stilte oss også spørrende til i hvilken grad kavitasjonslyd er nødvendig for den smertelindrende effekten fra teknikken. Studiene på både segmentspesifisitet og nødvendigheten av kavitasjonslyder er forholdsvis enstemmige. Alle studiene på segmentspesifisitet viser at vi kun er spesifikke mot ett enkelt segment ca halvparten av gangene under utførelsen av HVLA-teknikker. Vi ser også at man oppnår smertelindring selv uten å være spesifikk. Studiene viser også at kavitasjonslyder ikke har noe å si for hverken smertereduksjon eller effekten av teknikken

1.0 Innledning

1.1 Presentasjon av tema og problemstilling

Temaet for bacheloroppgaven er nødvendigheten av spesifikt rettede teknikker mot et smertefullt bevegelsessegment og kavitasjonslyder relatert til smertelindring ved bruk av HVLA-teknikker i columna vertebralis. Bacheloroppgavens problemstilling er: *Hvor segmentspesifikk er det nødvendig å være ved HVLA-teknikker i columna, og hvorvidt er kavitasjonslyd nødvendig for den smertelindrende effekten?*

1.2 Begrunnelse for valg av tema og problemstilling

Grunnen til at vi har valgt dette temaet, har å gjøre med vår egen interesse og nysgjerrighet omkring emnet, og da vi som ferdigutdannede osteopater kommer til å benytte oss av blant annet disse teknikkene. Ved utførelsen av HVLA-teknikker er hensikten å stille inn så nøyaktig som mulig. Dette for å påvirke målsegmentet så spesifikt som mulig sammen med tilhørende anatomiske strukturer som for eksempel muskler, ligamenter og tilhørende koblinger mot det viscerale systemet. I tillegg ønsker vi å skåne vevsstrukturer mot overbelastning og pasienten for smerter under utførelsen av teknikken. Under praktisk anvendelse av HVLA-teknikker har vi til tider erfart at vi ikke har manipulert målsegmentet, men oven- eller underforliggende segmenter, samtidig som at pasienten har følt smertelindring. En av årsakene til at vi har opplevd unøyaktighet under innstilling og utførelse av teknikken, kan ha å gjøre med at vi er studenter og begrenset erfaring når det gjelder denne type teknikker. Når vi likevel erfarer at pasienten opplever bedring av symptomer, var dette med å danne grunnlaget for den første delen av problemstillingen: *hvor segmentspesifikk er det nødvendig å være ved utførelsen av HVLA-teknikker?*

Vi har også funnet artikler som hevder at man tradisjonelt sett har ansett kavitasjonslyden som en indikator på en korrekt utført teknikk^(1,2). Dette kan være årsaken til at vi i flere studier ser at terapeuten gjentar teknikken umiddelbart hvis ikke en kavitasjonslyd har blitt registrert under den første teknikken^(3,4,5), men i undervisning har vi lært at kavitasjonslyd ikke sier noe om hvor godt gjennomført teknikken er.^(6 s.110, 7 s.855) Vi opplever at pasienten forteller om mindre smerter etter bruk av HVLA-teknikker til tross for at kavitasjonslyd ikke fant sted. Dette dannet grunnlaget for den andre delen av problemstillingen: *er det en sammenheng mellom smertelindring og kavitasjonslyder under HVLA-teknikker?*

1.3 Avgrensning og presisering av problemstilling

For å gjøre om temaene til en håndterbar problemstilling, mener vi at vi må bevege oss litt vekk fra virkningsmekanismene bak HVLA-teknikker, og heller fokusere på nødvendigheten av å utføre teknikkene rettet direkte mot det smertefulle segmentet, eller vil man oppnå den samme effekten av å behandle andre segmenter i samme eller andre regioner. Samtidig var vi nysgjerrige på hvordan sammenhengen er mellom kavitasjonslyden som oppstår under HVLA-teknikker og den påfølgende smertelindringen. Her mente vi også at vi måtte begrense oss til kun å undersøke om det er en større smertelindrende effekt etter HVLA-teknikk hvor det produseres kavitasjonslyd, kontra teknikker uten lyd. Etter å ha fått en oversikt over aktuell litteratur og forhørt oss med veileder, kom vi frem til at vi kunne undersøke begge temaene, da det finnes relativt lite forskning om disse emnene. Etter denne prosessen kom vi frem til følgende problemstilling: *Hvor segmentspesifikk er det nødvendig å være ved HVLA-teknikker i columna, og hvorvidt er kavitasjonslyd nødvendig for den smertelindrende effekten?*

1.4 Oppgavens hensikt

Hensikten med denne bacheloroppgaven er kritisk å evaluere litteraturen for å belyse problemstillingen vår på best mulig måte. Vi ønsker å se nærmere på om den smertelindrende effekten av HVLA avhenger av om det dysfunksjonelle segmentet behandles, eller vil man ha samme effekt av å behandle andre segmenter i samme eller andre regioner. Vi vil også se nærmere på i hvilken grad kavitasjonslyden er nødvendig for den smertelindrende effekten av en HVLA-teknikk.

Denne oppgaven er en profesjonsrettet fordypningsoppgave og et avsluttende prosjektarbeid. I oppgaven skal vi bruke tilegnet kompetanse fra studiet i tillegg til pensumlitteratur og fagartikler for å løse vår problemstilling. Vi vil ha en vitenskapelig tilnærming til problemstillingen og legge vekt på metodiske kunnskaper og ferdigheter. Vi vil også analysere, drøfte og reflektere over vårt eget arbeid, resultatene vi finner og hvor godt artiklene vi har funnet har svart på spørsmålene våre.

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppbyggingen av denne bacheloroppgaven er basert på Norges Helsehøyskole, Campus Kristianias formelle krav til hvordan en faglig oppgave skal bygges opp.^(8 s.21) Ut fra de formelle kravene er denne oppgaven da bygget opp av fem hoveddeler: innledning med teoretisk grunnlag, metode, resultat, diskusjon og konklusjon. Innledningen inneholder fakta om denne oppgaven, manipulasjonens historie og teoretisk beskrivelse av HVLA, kavitasjon og segmentspesifisitet. I innledningen har vi også tatt med ordforklaringer, synonymer og forklaring på tester brukt i artiklene som er med i resultatdelen. Metod delen beskriver litteraturstudien som metode, hvordan litteraturstudien ble gjennomført og kriterier for valg av litteratur. Resultatdelen består av sammendrag av de studiene som belyser vår problemstilling. I diskusjonsdelen drøfter vi funnene fra artiklene opp mot problemstillingen vår, og vi vil her kritisk vurdere den metodiske tilnærmingen og se om det er noen praktisk anvendelse av resultatene. Under delen om konklusjon vil vi kort oppsummere resultatene og forklare hvilke svar vi har funnet på problemstillingen.

1.6 Begrepsavklaringer

1.6.1 Ordforklaringer:

- **HVLA-teknikk:** Disse teknikkene karakteriseres gjennom forposisjonering av leddet som skal manipuleres i ønskede biomekaniske parametre, etterfulgt av en ekstern impuls utført av kliniker, hvor det benyttes høy hastighet og kort bevegelsesutslag. I litteraturen beskrives amplituden som 1/8in eller ca 3 mm.^(6 s.112, 7 s.1242)
- **Segment:** Et segment er dannet av to ryggvirvler og deres tilhørende strukturer. Dette innebærer intervertebral disk, kapsel, ligamenter og zygapophysealledd. Vi definerer et segment etter den øverste virvelen i segmentet.^(7 s.1238, 1249)
- **Segmentspesifisitet:** I denne oppgaven har vi definert segmentspesifisitet som evnen til å kunne lokalisere og behandle ett bestemt bevegelsessegment i columna.
- **Kavitasjonslyd:** Dette er lyden som ofte følger en gjennomført HVLA-teknikk, ofte omtalt som “knekkelyd”. Denne lyden dannes gjennom at trykket i leddkapselen reduseres og det dannes gassbobler i leddvæsken.^(7 s.1232) Dette omtales også som tribonukleasjon.⁽⁹⁾

- **Sansemotorikk:** Sansemotorikk er når sansene våre ber musklene våre om å utføre forskjellige typer kontraksjoner, både når det gjelder varighet og styrke. Dette er med andre ord samspillet mellom sansene våre og bevegelsene vi gjør. ⁽¹⁰⁾
- **Biomekanikk:** Biomekanikk er læren om hvordan mekaniske lover og prinsipper påvirker levende celler og organismer. ^(7 s.1231 ,11)
- **Muskeltonus:** Den normale spenningen i en hvilende muskel som bl.a. sørger for kroppens posturale holdning og tilbakestrømmingen av blod til hjertet. ^(7 s.1252, 12)

1.6.2 Synonymer:

- **HVLA:** Manipulasjon, impuls-teknikk
- **Kavitasjonslyder:** Audible pop, pop, kavitasjon, audible release, knekk

1.6.3 Metoder for måling av smerte og funksjonsnedsettelse

- **VAS - Visuell Analog Smerteskala**
VAS er et verktøy som benyttes av terapeuter for å få et innblikk i pasientens opplevelse av smerten. Det kan benyttes en 100 mm linje hvor pasienten får beskjed om å markere hvor på skalaen smerten befinner seg, der venstre ende av linjen symboliserer ingen smerte, og høyre ende symboliserer verst tenkelige smerte. Det kan også benyttes en 11-punkts skala hvor 0 symboliserer ingen smerte og 10 symboliserer verst tenkelige smerte. ⁽¹³⁾
- **ODQ / ODI - Oswestry Disability Questionnaire / Index**
The Oswestry disability questionnaire er ansett for å være et viktig hjelpemiddel for forskere når de evaluerer og måler en pasients kroniske/permanente funksjonsnedsettelse i forbindelse med kroniske korsryggsmerter. Denne testen blir ansett som “gullstandarden” når det kommer til verktøy for å måle funksjonsaffeksjoner fra korsryggplager. ⁽¹⁴⁾
- **NDQ / NDI - Neck Disability Questionnaire / Index**
The neck disability questionnaire er et spørreskjema som er designet for å måle hvor nedsatt funksjonen i nakken er hos en pasient med kroniske nakkeplager. Skjemaet tar hensyn til det som foregår i det daglige liv som personlig stell, løfting, hodepine, konsentrasjon etc. ⁽¹⁵⁾
- **Pearson Correlation Coefficients**
Pearson Correlation Coefficients er korrelasjonen mellom datasett og hvor godt de er relatert til hverandre. Den viser det lineære forholdet mellom to datasett. ⁽¹⁶⁾
- **PPT – pressure pain threshold**
Dette er en metode for å måle pasientens smerteterskel og defineres gjennom å tallfeste hvor mye trykk som trengs for å føre til smerte hos pasienten. ⁽¹⁷⁾
- **Kruskal-Wallis-test**
Kruskal-Wallis-test er en test for å måle hvorvidt det er en statistisk signifikant forskjell mellom to eller flere grupper. ⁽¹⁸⁾

- **Mann-Whitney U-test**

Mann-Whitney U-test er en målemetode for å finne ut av om det er noen forskjell mellom grupper i et forsøk. ⁽¹⁹⁾

- **Chi-kvadrattest**

Chi-kvadrattest er en statistisk test hvor man analyserer frekvens-data for å bestemme om forskjellen mellom observert og forventet data er statistisk signifikant. ⁽²⁰⁾

1.7 Manipulasjonens Historie

De første historiske referansene til manuell behandling av ryggraden finner vi i det gamle Hellas.⁽²¹⁾ Disse er detaljrikt beskrevet og det antas at praksisen med manipulativ behandling var godt etablert allerede før år 400 før vår tidsregning. Gjennom århundrene har manipulativ behandling kommet og gått i popularitet hos legestanden. På slutten av 1800-tallet ble både osteopatien og kiropraktikken etablert. Mye av grunnen bak lå i å kompensere for manglene i den tradisjonelle allopatiske medisinen. Hoveddelen av behandling hos disse to alternativene til tradisjonell medisin, innebar manipulative teknikker.

Osteopatien ble grunnlagt av Dr. Andrew Taylor Still (1828-1917).^(22 kap. manipulative medicine) Allerede på 1870-tallet begynte Still å interessere seg for kunsten om “bone setting” og i 1892 etablerte han “The American School of Osteopathy” i Kirksville. Denne skolen går idag under navnet Kirksville College of Osteopathic Medicine.^(7 s.1164) På slutten av 1800-tallet hadde allerede uteksaminerte elever fra Kirksville bidratt til å etablere tolv andre osteopatiske institutter rundt om i landet.^(22 kap.manipulative medicine)

Det har blitt undervist i HVLA-teknikker ved osteopatiske skoler, og praktisert av osteopater i mange år.^(7 s.852) Andre typer osteopatiske teknikker enn HVLA, da spesielt indirekte teknikker som BLT / LAS, direkte teknikker som muskel energi-teknikker og fascieteknikker som kan være både direkte og indirekte, kan synes å være vanskelig å lære fordi det stilles større krav til studentenes palpatoriske ferdigheter, i tillegg til at lærerne synes de er utfordrende å undervise. HVLA-teknikker derimot, er lettere å lære bort og studentene viste større entusiasme når det ble undervist i disse teknikkene.

Mens Osteopatien stadig økte i popularitet,^(22 kap.manipulative medicine) jobbet Daniel David Palmer (1845-1913) med et manipulativt system som han kalte kiropraktikk. I 1895 i Iowa helbredet Palmer en vaktmester som hadde mistet hørselen etter at han hadde følt en sterk smerte i ryggen. Palmer undersøkte vaktmesteren og diagnostiserte han med et ”feilstilt” segment. Etter at Palmer hadde satt segmentet ”på plass”, fikk vaktmesteren hørselen tilbake. Dette, sammen med en annen hendelse der en pasient med et hjerteproblem ble bedre gjennom manipulasjon, overbeviste Palmer om at all sykdom stammet fra affeksjon av nerver som passerer gjennom ryggraden. Palmer startet i 1898 sin egen kiropraktorskole i Davenport.

HVLA-teknikker rettet mot fasettledene i ryggraden er i dag brukt av osteopater, kiropraktorer, manuellterapeuter og naprapater i behandling av smerter med antatt opphav i columna vertebralis. Effektene av slike teknikker blir i litteraturen beskrevet som endret biomekanisk funksjon gjennom økt bevegelsesutslag, nevromuskulære responser som endring i muskeltonus og bedret sansemotorisk respons, og smertereduksjon.⁽²³⁾

1.8 Teoretisk grunnlag

1.8.1 Hva er segmentspesifisitet?

Vi har definert segmentspesifisitet som evnen til å påvirke ett bestemt målsegment når vi utfører en teknikk. Når vi snakker om målsegment i denne oppgaven, mener vi fasettleddene mellom et navngitt vertebralsegment og underforliggende segment. Det innebærer at hvis vi snakker om en HVLA-teknikk rettet mot lumbalvirvel 3 (L3), så refererer vi til fasettleddene mellom L3 og L4. Columna vertebralis er delt inn i cervikale, thorakale, og lumbale virvler i tillegg til sacrum og coccyx. I denne oppgaven har vi valgt ikke å fokusere på sacrum og coccyx, men heller rette fokus på artikler som omhandler teknikker rettet mot cervikal-, thorakal-, og lumbal-columna. Hvis vi ser på inndelingen ovenfra og ned har vi 7 cervicale segmenter, 12 thorakale segmenter og 5 lumbale segmenter. Vi bruker C1-7 for å beskrive hvilke spesifikke segment vi snakker om av de cervikale segmentene. Th1-12 når vi skal beskrive de thorakale segmentene og L1-5 når vi snakker om de lumbale segmentene. Eksempel: dersom vi ønsker å utføre en HVLA-teknikk på et enkelt fasettledd mellom segmentene L3 og L4, ønsker vi å være så spesifikke som mulig mot akkurat dette leddet under innstillingen og utførelsen av teknikken.

1.8.2 Diagnostisering av målsegment for HVLA - Somatisk dysfunksjon

Osteopater jobber etter prinsippet om somatiske dysfunksjoner. Definisjonen på en somatisk dysfunksjon er *“Forandret eller nedsatt funksjon i kroppens somatiske system med tilhørende komponenter: skjelett, ledd og myofascielle strukturer samt relaterte vaskulære, lymfatiske og nervale elementer”*.⁽²⁴⁾

Gjennom utdannelsesforløpet for osteopati legges det stor vekt på diagnostisering av målsegment. For å definere en dysfunksjon så har osteopatene laget ordet TART. Dette står for:

Tissue texture change

Assymetry

Restricted range of motion

Tenderness

Alle disse må være tilstede for å kunne kalles en somatisk dysfunksjon.^(7 s.1252)

Dette betyr for å finne et ledd man vil behandle, så ser og kjenner man etter vevsforandringer rundt leddet, som det å kjenne etter temperaturforandringer, hevelse eller væskeansamlinger, rødhet og hudforandringer. Terapeuten kjenner så etter assymetri i forhold til motsatt side, bevegelsesrestriksjoner og eventuelt en opplevelse av smerte hos pasienten som provoseres ved provokativ palpasjon. Figur 1 viser en skjematisk fremstilling av et segment med normalt bevegelsesutslag, og i figur 2 kan vi skjematisk se hvordan en somatisk dysfunksjon fremstår og hvordan dysfunksjonen fører til nedsatt bevegelse. Når vi så benevner en somatisk dysfunksjon så stiller vi oss tre spørsmål: ved hvilket segment er restriksjonen lokalisert? Hvilken vei vil det IKKE bevege seg? Og hvilken vei VIL det bevege seg?

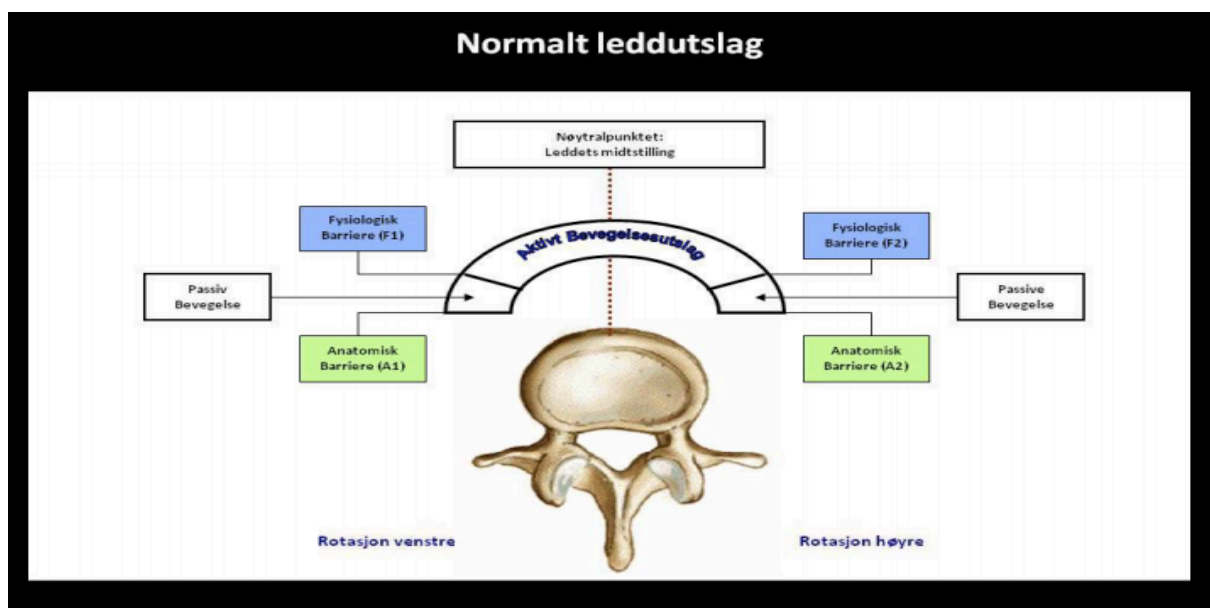
Ved begynnelsen av utdannelsen lærer vi om Fryettes tre prinsipper, som er en hyppig beskrevet teori om hvordan segmentene i columna vertebralis oppfører seg ved forskjellige dysfunksjoner.⁽²⁵⁾ Fleksjon, ekstensjon, rotasjon og sidebøy. Fryettes 1. teori sier at når columna er i en nøytral posisjon, det vil med andre ord si at hverken ekstensjon eller fleksjon er indusert, vil sidebøy være koblet sammen med rotasjon til motsatt side. Denne teorien er som regel forbundet med såkalte “gruppedysfunksjoner”,^(7 s.1117) hvor flere segmenter er

påvirket og da kompenserer for tilstøtende segmenters dysfunksjon. Denne typen dysfunksjoner er ofte assosiert med dysfunksjoner i det viscerale systemet, da innerveringen til de indre organene er multisegmentalt innervert. Vi mener med dette en refleks-respons fra et visceralt stimuli til segmentalt relaterte strukturer.^(7 s.1245) Dette omtales også som en viscero-somatisk refleks.

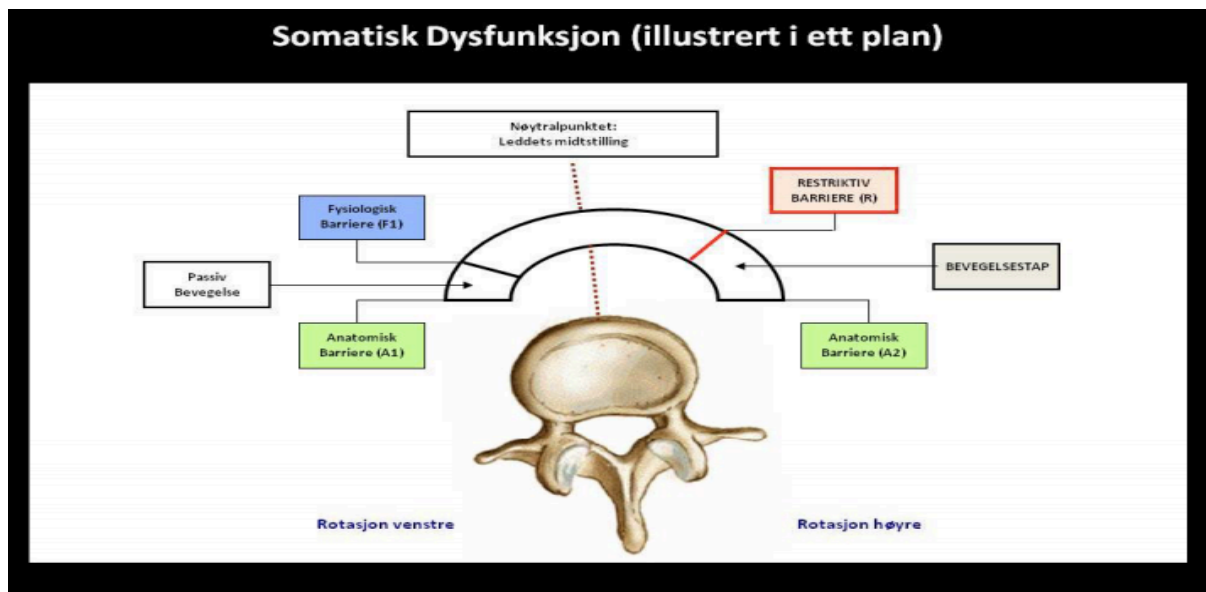
Fryettes 2. teori sier at når columna er flektert eller ekstendert, vil sidebøy til en side bli koblet sammen med rotasjon til samme side.⁽²⁵⁾ Det er denne loven som oftest benyttes for å diagnostisere en somatisk dysfunksjon. Ved at rotasjon og sidebøy er koblet til samme side, mener vi at vi kan finne frem til hvilket av de to fasettleddene ved det affiserte segmentet som er årsaken til problemet.

Fryettes 3. teori sier at når man har induisert en bevegelse i ett plan, vil denne bevegelsen redusere bevegelsen i de to andre parameterne. Dette vil for eksempel bety at dersom segmentet er flektert eller ekstendert, vil bevegelsesutslaget i sidebøy og rotasjon bli mindre. Det er dette prinsippet som lar oss stille inn columna til en fysiologisk barriere fremfor en anatomisk barriere før en HVLA-impuls legges inn. Dette vil igjen føre til mindre smerte hos pasienten samtidig som at en eventuell skaderisiko holdes ved et minimum. Videre i utdannelsesforløpet lærer vi at Fryettes prinsipper kan ha unntak, da alle individene vi behandler er forskjellige og at dysfunksjonene i columna, kan "oppføre" seg forskjellig. Da legges det mer vekt på at vi med de palpatoriske ferdighetene vi har bygget opp skal kunne finne ut av hvor segmentet vil bevege seg og i hvilke parametre det er restriktivt. Vi bruker så denne informasjonen for å diagnostisere segmentet uavhengig om den følger Fryettes prinsipper eller ikke.

I praksis vil osteopaten først lokalisere det restriktive segmentet i columna før han / hun vil undersøke dette segmentet nærmere i de tre bevegelsesparametrene: fleksjon / ekstensjon, rotasjon og sidebøy.^(7 s.564) Dette er for konkret å kunne finne ut av i hvilke bevegelser segmentet er restriktivt. Dette kan for eksempel være det tredje segmentet i lumbal-columna som vi finner er restriktivt i fleksjon og rotasjon / sidebøy til venstre. Osteopater benevner alltid somatiske dysfunksjoner motsatt av restriksjonen, altså dit segmentet faktisk vil. Ifølge Fryettes andre teori, vil vi i dette eksempelet få dysfunksjonen L3 ERS_H.^(7 s.569, 25)



Figur 1. Her ser vi hvordan en normal bevegelse vil være ved ett segment, med aktivt og passivt utslag samt anatomisk og fysiologisk barriere.^(26 s.151, modifisert av C.Fossum, 2005)



Figur 2. Her ser vi hvordan en somatisk dysfunksjon vil se ut ved ett segment. Legg merke til hvordan den restriktive barrieren fører til tapt bevegelsesutslag mot høyre ^(26 s.151, modifisert av C.Fossum, 2005)

1.8.3 Hva er HVLA?

HVLA-teknikk er definert som en direkte teknikk som bruker høy hastighet (High Velocity) med kort bevegelsesutslag (Low Amplitude). Impulsteknikker er en samling av direkte, manipulative behandlinger. Disse har som formål gjennom å bruke aktivisering gjennom høy hastighet og kort bevegelsesutslag, å bevege et ledd som viser tegn på somatisk dysfunksjon gjennom bevegelsesbarrierene. Når leddet "nullstiller" seg, vil normal og optimal fysiologisk funksjon gjenopptas. Begrepet direkte teknikk viser til at man stiller inn det restriktive segmentet mot sin restriktive barriere og legger på en en kort og rask bevegelse. Philip Greenman omtalte denne bevegelsen som en impuls. ^(7 s.852)

Når det gjelder hvorfor vi bruker disse teknikkene, så hevdes det at HVLA-teknikker kan reversere "cross links"-dannelser i arrvev. ^(7 s.1159) Disse arrdannelsene kan være årsaken til nedsatt bevegelse i muskelvev og tilhørende leddforbindelser. Andre uttalte virkningsmekanismer er bl.a. dannelsen av afferente utladninger fra reseptorer i huden, muskelspindler, nerveender som reagerer på mekanisk stress i tillegg til frie nerveender i zygapofyseal-leddene og tilhørende bindevev. Disse afferente utladningene vil danne synapser i ryggmargens inhibitoriske kretsløp i bakhornet, som igjen vil føre til en inhibisjon av α -motor nevroner i ryggmargens forhorn. I en studie som sammenligner effekten av HVLA i forhold til artikulasjon, ⁽²⁷⁾ hevdes det at det er kutane reseptorer, muskelspindler og golgi seneapparat som fører til afferent inhibitorisk aktivitet, og ikke mekanoreseptorer som settes på raskt strekk.

1.8.4 Kontraindikasjoner for HVLA

Kontraindikasjoner deles inn i absolutte og relative kontraindikasjoner. ^(28 s.6-12) HVLA-teknikken skal bare utføres dersom det er fordelaktig å utføre. Dersom man kan påføre pasienten skade/ eller forverre problemet ved å bruke den kraften som kreves ved HVLA, anses dette som en relativ kontraindikasjon. Man kan da bruke andre osteopatiske teknikker med mindre kraft (eks. artikulasjon, MET, Still-teknikker eller indirekte teknikker) for å behandle pasienten, så lenge disse teknikkene ikke er kontraindisert. ^(7 s.1147)

HVLA-teknikker er den teknikkmodaliteten innen osteopatien som har flest kontraindikasjoner. I dette avsnittet nevner vi noen av de viktigste kontraindikasjonene for denne teknikken. ^(28 s.14)

Absolutte

Sykdommer / skader i skeletalt vev som for eksempel: fraktur, tumor, metastaser, infeksjoner og medfødte sykdommer som spina bifida. ^(28 s.14-20) Nevrologiske sykdommer som for eksempel: prolaps med nevrologisk utfall, cervikal myelopati og cauda equina-syndrom. Kardiovaskulære og vaskulære sykdommer som for eksempel: hjerteinfarkt, angina pectoris og venetrombose, blødersykdom, vertebrobasilar insuffisiens (VBI) og abdominell aorta aneurisme. Andre absolutte kontraindikasjoner for HVLA er blant annet: dislokasjon, luxasjon og ligamentruptur, spondylolistese og hypermobilitet.

Relative

Sykdommer i skeletalt vev som for eksempel: disk prolaps /- protrusjon, inflammasjon, hypermobile ledd og ligamentlaksitet, spondylolistese, mild osteoporose og alvorlige degenerative tilstander. ^(28 s.14-20) Vaskulære sykdommer som for eksempel: aterosklerose og hypertensjon. Mentale sykdommer som hysteri, nevrotiske pasienter og psykotiske pasienter. Andre relative kontraindikasjoner kan være: postoperative pasienter, barn som vokser, perifer nerveaffeksjon, vertigo, langvarig bruk av kortikosteroider og graviditet.

1.8.5 Konsekvenser/skadeomfang ved bruk av HVLA-teknikker

Det er få rapporterte skader etter osteopatisk behandling med HVLA-teknikker. ^(7 s.1149)

Grunnen til at skadeantallet er såpass lavt, antar vi skyldes at det under undervisning legges stor vekt på sikkerhet for pasienten. Denne sikkerheten kommer gjennom grundig opplæring i hvordan teknikkene skal utføres, opplæring innen anatomi, fysiologi og sykdomslære i tillegg til en meget god gjennomgang av kontraindikasjoner og røde flagg i forhold til mulige underliggende sykdommer som kan være kontraindiserende for denne typen teknikk. HVLA-teknikker er dog rapportert som den type teknikk som fører til flest pasientskader. Grunnen til at dette, kan være at det er den teknikken som utføres hvor mest kraft fra terapeutens side er involvert.

Ratioen antall skadde strekker seg fra 1:400000 behandlede til 1:1000000 behandlede. ^(7 s.1149)

Den mest forekommende av de alvorlige komplikasjonene er nevrovaskulære skader som følge av manipulasjoner i øvre del av cervikal-columna. De vanligste tilfellene av nevrovaskulære skader er Wallenbergs syndrom, arteriedisseksjon og infarkt i lillehjernen. Pasienter med revmatoid artritt og Downs syndrom er en pasientgruppe som har større risiko for skader ved bruk av direkte manipulasjonsteknikker. Grunnen til dette er at ligamentene som forbiner de to øverste nakkevirvlene hos denne gruppen har en tendens til å være svakere og det er derfor en større fare for at disse kan rupturere. Alvorlige skader er mindre hyppig hos pasienter med smerter i thorakal- og lumbal-columna, men hos disse pasientene er de oftere rapportert med økt smerte etter behandling. Andre komplikasjoner ved HVLA-teknikker kan være fraktur hos pasienter med osteoporose, metabolsk beinsykdom, osteomyelitt og vertebal tuberkulose. Cauda equina syndrom har også til tider blitt rapportert i forbindelse med HVLA- teknikker.

1.8.6 Hva er kavitasjonslyd?

Kavitasjonslyden er lyden som ofte er assosiert med en HVLA-teknikk. Lyden høres ut som ett eller flere "pop" eller "knekk", og forekommer som regel i det øyeblikket terapeuten gjennomfører impulsen fra teknikken. ⁽²⁹⁾

Denne lyden forekommer når det statiske trykket i en væske synker raskt. ⁽³⁰⁾ Det raske

trykkfallet vil sørge for at gass trekkes ut av væsken, og det oppstår en større gassboble inne i væsken. Tidligere trodde man at lyden skyldtes en implosjon av denne gassboblen, men nyere studier hevder at lyden kommer under selve dannelsen av gassboblen.⁽⁹⁾ Denne prosessen forekommer, under en manipulasjon, når to leddflater føres hurtig fra hverandre. Ved separasjon av leddflatene vil trykket i leddvæsken synke. Leddkapselen vil da settes på strekk og det blir ”større plass” inne i leddet. For å oppta denne økte plassen i leddet trekkes det gassbobler ut av leddvæsken og vi får samtidig den omtalte kavitasjonslyden. Denne prosessen kalles i vitenskapen tribonukleasjon, og forklarer hvordan motstående flater motstår separasjon frem til et kritisk punkt hvor de gir raskt etter, og dermed fører til gassdannelse som ikke vil kollapse umiddelbart.

2.0 Metode

2.1 Hva er en metode?

En metode er et verktøy som sier noe om hvordan man bør gå frem for å hente inn ny kunnskap eller etterprøve allerede etablert kunnskap. Litteraturstudie, intervjustudie, spørreskjema-undersøkelse, observasjonsstudie og kasuistikk- / case - studie er noen eksempler på metoder man kan bruke. Ut fra problemstillingen / tema velger man den spesifikke metoden som på best mulig måte vil gi oss god data og belyse spørsmålet vårt på en faglig og interessant måte.

Vilhelm Aubert definerer metode slik:

”En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder”.^(31 s.83)

Vi skiller mellom kvalitative og kvantitative metoder.^(31 s.72) Begge metodene har som formål å finne svar på en gitt problemstilling, men forskjellen er at kvantitativ metode gir tallfestede svar gjennom tabeller og figurer, mens kvalitative metoder gir svar i form av meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste. Kvantitative metoder benyttes ved undersøkelser som kan analyseres ved å bruke forskjellige varianter av regneark, som for eksempel Microsoft excel eller SPSS, mens de ved de kvalitative metodene benytter undersøkelser som baserer seg på personers subjektive oppfatning eller opplevelser, og disse resultatene må tolkes og kan derfor ikke settes inn i tabeller på samme måte

2.2 Litteraturstudie som metode

Aveyard omtaler et litteraturstudie som *“En dekkende granskning og tolkning av litteraturen som finnes på et bestemt område om et bestemt tema.”*^(32 kap.1)

Som med andre metoder så har også litteraturstudier fordeler og ulemper.^(31 s.95) Noen av fordelene vil være at man får ”organisert” et kaos av artikler og dermed får tilegnet seg mer og ny kunnskap gjennom et stort utvalg. Samtidig får man sammenlignet flere sider rundt en problemstilling enn man får gjort med kun én studie. Man trenger heller ikke direkte tilgang på pasienter og man vil dermed slippe unna frafall av deltakere og det etiske aspektet ved å benytte seg å reelle pasienter. En utfordring med litteraturstudier er at man er låst til å benytte seg av allerede eksisterende litteratur og at det dermed kan være vanskelig å finne artikler som er helt spesifikke / relevante mot problemstillingen hvis det er gjort lite forskning på området. En annen utfordring kan være å finne forskning på temaet som er av nyere dato og god metodisk kvalitet.

2.3 Begrunnelse for valg av metode

Det var naturlig for oss å velge litteraturstudie som metode når problemstillingen var formulert, da vi endte opp med en problemstilling som er todelt. Med bakgrunn i problemstillingen ønsket vi å se nærmere på litteraturen som finnes på området per i dag. Med tanke på tidsaspektet, utstyr og vår egen kompetanse og klinisk erfaring ville det bli for avansert å gjennomføre to randomiserte, kontrollerte kliniske studier på våre temaer. Vi mener at med den tiden vi har til rådighet for å lage denne oppgaven, sammen med det faktum at dette er en oppgave på bachelornivå, så vil vi oppnå den beste løsningen på problemstillingen gjennom å sammenligne allerede gjennomført forskning på området.

2.4 Metode med fremgangsmåte/ hvordan informasjonen har blitt hentet inn

2.4.1 litteratursøk

Vi har hentet inn artikler til oppgaven gjennom medisinske databaser som Ovid, pubmed, Elsevier og Google scholar, sammen med søkedatabasen til biblioteket på Norges Helsehøgskole, Campus Kristiania. For å kunne søke opp relevante artikler som omhandler temaene i vår problemstilling, endte vi opp med å bruke følgende søkeord: *HVLA*, “*High velocity, low amplitude*”, *Thrust*, *Manual therapy*, *Spinal manipulations*, *Pain*, *pain relief*, *pain reduction*, *Mobilization*, *Manipulable lesion*, *Biomechanics*, *Chiropractic*, *Osteopathic*, *Osteopathy Manipulative therapy*, *Manipulation*, *Spinal*, *Low Back Pain*, *Audible Pop*, *audible release*, *Cavitation* og “*cavitation sounds*”.

Vi fant ut at ved å benytte ordsammenslåingen “*allintitle:*” ved søk via Google scholar, så fikk vi opp artikler hvor søkeordene våre kun befant seg i tittelen på artikkelen. Da må dog søkeordene være nøyaktig de samme som i tittelen. Eks hvis det er skrevet *cavitation sounds* i tittelen, så finner vi ikke den tittelen hvis vi søker etter *cavitation sound*. Noen av søkeordene vi har brukt for å finne aktuelle artikler, fant vi gjennom artikler fra andre studier som vi mente var relevante. Når vi så på disse artiklenes “key words”, fant vi visse søkeord som vi tidligere ikke hadde kommet på, men som vi mente kunne hjelpe oss med å finne andre artikler om lignende studier.

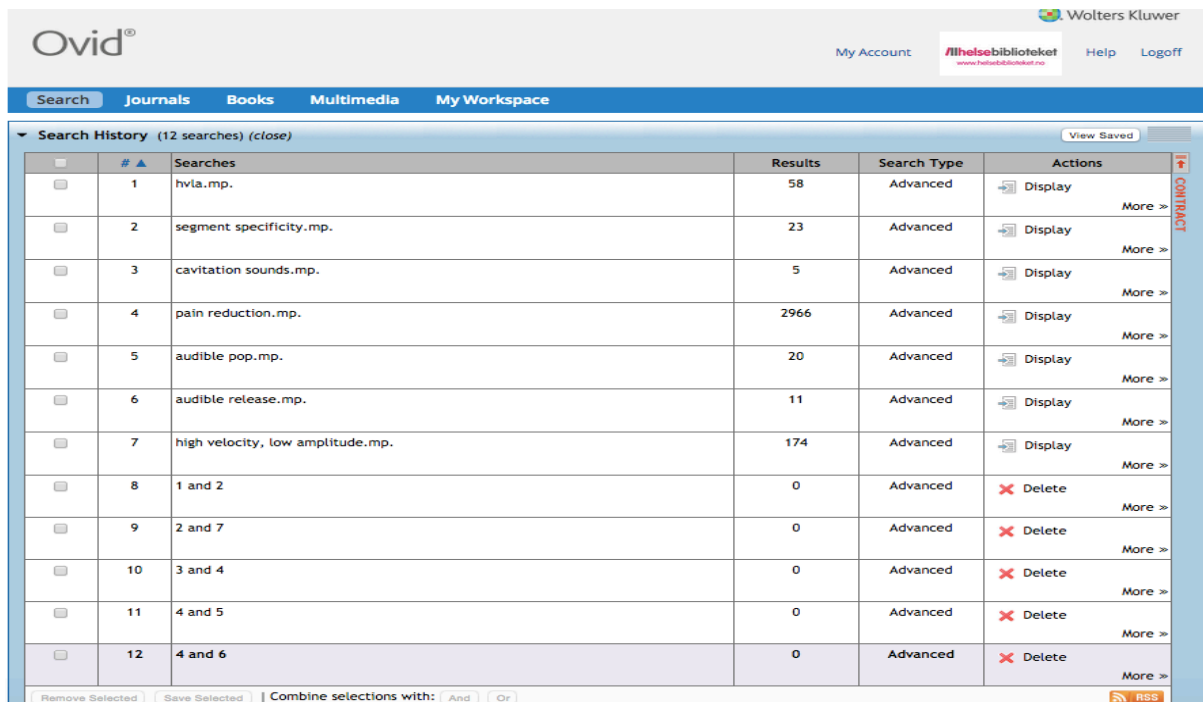
2.4.2 Kriterier for inklusjon og eksklusjon

Da vår problemstilling er todelt, førte dette til at også kriteriene for å inkludere artikler i denne oppgaven er todelt. Vi vil ha artikler som omhandler segmentspesifisitet under HVLA-teknikker i columna, i tillegg til artikler om kavitasjonslyder relatert til smertelindring ved bruk av HVLA-teknikker. Artikler som ikke omhandler ovennevnte emner vil bli ekskludert. Vi har valgt å kun se på forskning med kvantitative metoder, ettersom vi ønsker å se tallfestede resultater for vår problemstilling. Vi har også kun søkt etter engelske artikler, da det er størst utvalg av faglige artikler innen vårt fagfelt på engelsk og at vi ville sett oss nødt til å få oversatt artikler på andre språk til enten norsk eller engelsk. Dette ville ha ført til noe vi anser som unødvendig bruk av tid i tillegg til det økonomiske aspektet, ved å bruke profesjonelle oversettere for å minske faren for feiltolkinger, i denne prosessen. Vi hadde også som kriterier for inklusjon at vi begge skulle være enige om artiklenes relevans. Ved uoverensstemmelse om litteraturens relevans, hadde vi blitt enige om å oppsøke en tredjepart/veileder for eventuelle andre innspill. Dette har ikke vært en aktuell problemstilling. Vi har hatt lav terskel for inklusjon etter databasesøk for denne oppgaven, da det er lite forskning på området, og problemstillingen er såpass spissformulert at litteratursøket gir et lavt antall artikler på hvert av temaene.

2.4.3 Beskrivelse av fremgangsmåte

Databasene vi har brukt under litteratursøket er databaser som Norges Helsehøyskole, Campus Kristianias biblioteket har listet opp og som studentene har tilgang til. Vi anser derfor disse databasene som pålitelige kilder. Artikkene vi har med i oppgaven er både av nyere og eldre dato. Grunnen til at vi har med noen artikler av eldre dato (over 10 år) er at det finnes lite forskning på temaet og vi mener at disse artiklene fortsatt er relevante. Vi har i den grad det har vært mulig, benyttet oss av primærkilder da vi, hovedsakelig har basert oppgaven på originale forskningsartikler.

Da vi begynte å søke etter litteratur for oppgaven, startet vi med et smalt søk de forskjellige databasene. Med et smalt søk mener vi med spesifikke søkeordsammensetninger for våre temaer, slik som; *HVLA and Segment specificity* og *Cavitation sounds and pain reduction*. Det smale søket ga oss null treff. I figur 3 viser vi til hvordan vi gikk frem ved det smale søket i Medline/ Ovid.



#	Searches	Results	Search Type	Actions
1	hvla.mp.	58	Advanced	Display More >
2	segment specificity.mp.	23	Advanced	Display More >
3	cavitation sounds.mp.	5	Advanced	Display More >
4	pain reduction.mp.	2966	Advanced	Display More >
5	audible pop.mp.	20	Advanced	Display More >
6	audible release.mp.	11	Advanced	Display More >
7	high velocity, low amplitude.mp.	174	Advanced	Display More >
8	1 and 2	0	Advanced	Delete More >
9	2 and 7	0	Advanced	Delete More >
10	3 and 4	0	Advanced	Delete More >
11	4 and 5	0	Advanced	Delete More >
12	4 and 6	0	Advanced	Delete More >

Figur 3: I dette bildet viser vi til hvordan vi gikk frem med det smale søket i Ovid medline. (Skjermdump fra søkeprosess)

Vi prøvde deretter med et utvidet søk, der vi benyttet ovennevnte søkeord, foreslåtte synonymer og forskjellige sammensetninger av disse. Databasen som ga flest relevante treff per søk var “medline”, da denne siden automatisk forslår relevante lignende søkeord som kan benyttes i samme søk. For eksempel ved å søke på HVLA, gir Medline automatisk forslag til andre søkeord, synonymer og undergrupper som kan være relevante. I vårt tilfelle var undergruppene: “Manipulation, spinal” og “Manipulation, Chiropractic” relevante å ta med i dette søket. Medline gir også muligheten til å “huke” av *and* / *or*, slik at man kan se hvilke artikler som inneholder flere av søkeordene som vist i figur 4. Dette er et nyttig verktøy for å finne de mest relevante artiklene.

Ovid® Wolters Kluwer

[My Account](#) [Helsebiblioteket](#) [Help](#) [Logoff](#)

[Search](#) [Journals](#) [Books](#) [Multimedia](#) [My Workspace](#)

Your term mapped to the following Subject Headings:
Click on a subject heading to view more general and more specific terms within the tree.

☐ Include All Subheadings
Combine selections with: [Continue >](#)

Select	Subject Heading	Explode	Focus	Scope
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipulation, Spinal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Low Back Pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Neck Pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Adult	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Pain Measurement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Young Adult	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Muscle Spindles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Lumbar Vertebrae	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input type="checkbox"/>	Paraspinal Muscles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipulation, Chiropractic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i
<input checked="" type="checkbox"/>	hvla.mp. search as Keyword			

Hints:

- Click on a Subject Heading to view its tree - related terms that are more general and more specific.
- Select the Explode box if you wish to retrieve results using the selected term and all of its more specific terms.
- Select the Focus box if you wish to limit your search to those documents in which your subject heading is considered the major point of the article.
- If your search did not map to a desirable subject heading, select the box Search as Keyword.
- If you select more than one term, you can combine them using a boolean operator (AND or OR).
- If you wish to see the scope note for any term or heading, click on the information [i](#) icon, when available.

© 2015 Ovid Technologies, Inc. All rights reserved. OvidSP_UI03.15.01.102, SourceID 66680 [About Us](#) | [Contact Us](#) | [Terms of Use](#)

Figur 4. Dette bildet viser hvilke andre relevante søkestrenger som blir foreslått under søk med Ovid medline. (Skjermdump fra søkeprosessen)

Det utvidete søket ga oss treff, men etter gjennomlesing av tittel og abstrakt, ble mange av artiklene forkastet etter inklusjonskriteriene for vår oppgave. De fleste av artiklene vi fant som kunne være relevante var ikke tilgjengelige som gratisversjoner på nettet. Vi har derfor samarbeidet mye med skolens bibliotek som har forsøkt å bestille de artiklene vi ønsket å lese i fulltekst. Det var også noen artikler som biblioteket ikke klarte å få tak i, men som vi fikk lest i fulltekst da vår veileder hadde tilgang på disse. Det var også to artikler med Stuart McGill som hovedforfatter, og som biblioteket ikke kunne få tak i. Vi sendte derfor en e-post til Dr. McGill og han sendte oss artiklene vi ønsket å lese.

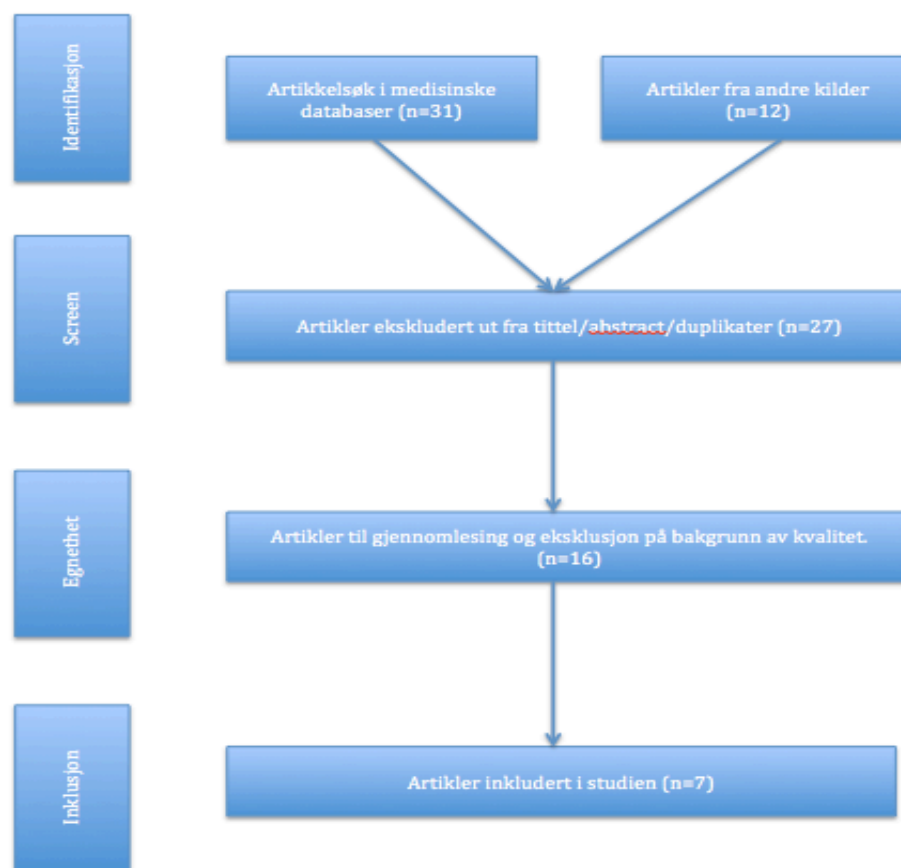
Det har vært vanskelig å finne et godt utvalg av aktuelle artikler til våre temaer, da vi fant lite relevant forskning på området for vår problemstilling. Utover artiklene vi fant under vårt eget litteratursøk, har vi også mottatt noen artikler fra veileder mens vi jobbet med utformingen av problemstillingen for oppgaven. Vi klarte også å finne noen flere relevante artikler ved å "linke" oss videre fra én relevant artikkel til "lignende artikler" gjennom artiklens kildereferanser og henvisninger. I tillegg hadde søkedatabasen Pubmed forslag til relaterte artikler når man hadde klikket seg inn på den artikkelen man ønsket å se nærmere på. Artiklene vi fant i søkedatabasene hadde også en liste over søkeord som kunne brukes for å finne den bestemte artikkelen, noe vi brukte som en pekepinn for videre søk. Selv om forskningen på området er mangelfull, føler vi at de artiklene som oppfylte inklusjonskriteriene og som vi har valgt å ha med i oppgaven, gir god nok informasjon om temaene slik at vi kan levere et godt svar på problemstillingen.

Under søkeprosessen kom vi til slutt over artikler som var aktuelle for problemstillingen vår, i tillegg til flere artikler vi ville benytte som støttelitteratur. Vi ble anbefalt av skolen å benytte programmet Zotero for å holde orden på kilder og referanser. Dette er et gratis program som gjør at man enkelt kan lagre artikler, nettsider, bøker og andre kilder man kommer over. I tillegg kan man lage egne bibliotek som kan deles mellom forfatterne, og da det er nettbasert

kan det åpnes uansett hvilken datamaskin man jobber fra. Vi fant dette veldig nyttig, da man kan lese gjennom artikkelsammendrag fra lagrede artikler gjennom programmet i tillegg til å legge inn egne notater til hvert enkelt lagrede element. Dette gjorde det enkelt for oss å holde oversikt over hvilke artikler vi hadde lagret i forhold til hver del av problemstillingen i tillegg til støttelitteratur. Vi fikk også en god oversikt over duplikater og artikler vi først fant interessante, men som vi siden forkastet. Vi må, gjennom retningslinjer for oppgaveskriving,^(8 s.10 og 27) bruke Vancouver-metoden til å henvise til kilder, og Zotero gjør denne prosessen veldig enkel. Samtidig lager programmet automatisk en korrekt referanseliste etter den referansestilen man ønsker å bruke

2.4.4 Flytskjema over utvalgsprosessen

I arbeidet med denne oppgaven har vi laget et flytskjema (figur 5). I flytskjemaet viser vi skjematisk en oversikt over hvor mange artikler vi startet med etter endt litteratursøk i de medisinske databasene, i tillegg til andre artikler vi fikk fra Dr. Stuart McGill og veileder. I flytskjemaet vises hvor mange artikler som er forkastet etter eksklusjon på bakgrunn av tittel, abstract og duplikater. Videre ekskluderte vi artikler som vi, på bakgrunn av kvalitet etter gjennomlesing, ikke følte møtte inklusjonskriteriene. De resterende artiklene møtte inklusjonskriteriene for oppgaven og ble dermed med videre.



Figur 5. Flytskjema over eksklusjonsprosessen av artikler fra opprinnelig søk og andre kilder, frem til antall inkluderte artikler som ble benyttet i oppgaven.

2.4.5 Kildekritikk

Kildekritikk betyr at man vurderer den litteraturen man har med i oppgaven, både artikler, forskning, samt bøker og databaser ut ifra kvalitet og relevans til oppgaven. I denne oppgaven har vi funnet få artikler som belyser spørsmålene vi har stilt, og vi har derfor valgt å ikke vurdere artiklenes kvalitet når det gjelder score og hvor de er hentet fra.

2.4.6 Forskningsetikk

Ved randomiserte kontrollerte studier som benytter faktiske pasienter, og som utfører intervensjoner som kan endre pasienters helse, er det en rekke etiske hensyn å ta stilling til. Dette både når det gjelder pasientenes sikkerhet så vel som lagring og håndtering av pasientdata.

Opgaven vår er en litteraturstudie og bruker ikke pasientdata. Den er derfor unntatt etisk godkjenning. Vår etiske forpliktelse er å formidle eventuelle resultater av studien til den osteopatiske profesjonen som en del av “best practice”. Vi har også fulgt etiske retningslinjer ved å henvise til artikler, bøker og annen støttelitteratur vi har benyttet i oppgaven.

3.0 Resultater – artikkelsammendrag

3.1 Determining cavitation location during lumbar and thoracic spinal manipulation: is spinal manipulation accurate and specific? ⁽²⁹⁾

Forfattere: Kim J Ross, David E Bereznick, Stuart M McGill.

Studien var en Clinical case series. Den ble publisert 1 juli 2004. Formålet med studien var først å lokalisere hvilke segmenter som produserte kavitasjonslyder under en HVLA-teknikk, slik at man videre kan se på hvor segmentspesifikk teknikken er.

64 asymptomatiske deltagere mellom 22 og 49 år deltok i studien. Disse meldte seg frivillige til å bli med i studien som pasienter. 28 autoriserte kiropraktorer utførte thorakale og lumbale HVLA-teknikker. Disse terapeutene hadde en klinisk erfaring fra 1-43 år.

Studiens resultatdel viste at den gjennomsnittlige avstanden fra målsegmentet i lumbal-columna med flere kavitasjonslyder er på 5,29 cm (minst et segment unna målsegmentet), med en variasjon på 0-14 cm. Av de 124 kavitasjonslydene var 57 karakterisert som nøyaktig (<4,5 cm feilmargin) og 67 ble karakterisert som unøyaktige. Studien viser at det er en statistisk signifikant sannsynlighet for at man kan oppnå nøyaktighet under manipulasjon, da kavitasjonslyden oppstår i nærheten av målsegment.

Ved lumbal HVLA-teknikk med kun en kavitasjonslyd, var den gjennomsnittlige avstanden fra målsegmentet bare 3,9 cm, med en variasjon på 0-10 cm. Av totalt 19 kavitasjoner ble 12 ansett som nøyaktige og 7 ansett som unøyaktige. Studien viser her at man ser en sammenheng mellom hvor man ønsker at en manipulasjon skal skje og der den faktisk skjer.

I Thorakal-columna viser studien at den gjennomsnittlige avstanden fra målsegmentet av de 54 kavitasjonslydene var 3,5 cm, med en variasjon fra 0-9,5 cm. Denne avstanden er signifikant mindre enn i lumbal columna ($P=0.0003$). I thorakal-columna var 29 karakterisert som nøyaktige (<3,5 cm feilmargin høy-thorakalt og <4,5 cm lav-thorakalt) og 25 var unøyaktige.

Studien konkluderer med at i lumbal-columna er HVLA-teknikkene segmentspesifikke i ca 50 % av tilfellene, men ettersom det ofte registreres flere kavitasjonslyder i de fleste tilfeller, vil som regel én av kavitasjonene komme fra målsegmentet. De konkluderer også med at i thorakal-columna er HVLA-teknikkene mer segmentspesifikke enn i lumbal-columna.

3.2 The accuracy of osteopathic manipulations of the lumbar spine: A pilot study ⁽³³⁾

Forfatter: Emmanuel Frantzis, Philippe Druelle, Kim Ross og Stuart McGill.

Artikkelen er en pilotstudie. Studiens formål var å se på hvor segmentspesifikk en Osteopatisk manipulasjon av lumbal-columna er. Studien refererer til artikkelen til Kim J. Ross, David E. Bereznick og Stuart M. McGill: "*Determining Cavitation Location During Lumbar and Thoracic Spinal Manipulation: Is Spinal Manipulation Accurate and Specific?*" I denne studien så de i hovedsak på manipulasjoner foretatt av kiropraktorer. Mange osteopater hevder at de benytter mer spesifikke teknikker og fremgangsmåter enn kiropraktorene, og det var dette som var motivasjon for denne studien. Studien ble foretatt i The Canadian College of osteopathy og den ble publisert i International Journal of Osteopathic Medicine i 2014.

Deltakerne i studien var frivillig rekrutterte etter at plakater ble hengt opp i kontoret til forskerne og på The Canadian College of osteopathy. Inklusjonskriteriene var alder mellom 18 og 40 år (for å minimere risikoen for degenerative forandringer i columna), ingen historie med korsryggsmerter over tre uker sammenhengende eller mer enn tre episoder med korsryggsmerter i en periode over ett år. Det ble foretatt fysiske sikkerhetstester for å kartlegge at det ikke forelå noen kontraindikasjoner for HVLA i lumbal-columna. Pasientene måtte også være villige til å skrive under et samtykkeskjema, og det måtte være en artikulær restriksjon tilstede under undersøkelsen. Eksklusjonskriteriene var tilstedeværelse av degenerative forandringer av disk, osteoartritt, skoliose eller andre signifikante patologiske tilstander. Tilstedeværelse av positive funn under ortopedisk eller nevrologisk testing, graviditet og at osteopaten kunne ekskludere pasienten dersom den var nølende eller viste motvillighet for teknikken. 20 pasienter deltok i studien (14 menn, 6 kvinner, gjennomsnittsalder = 31,2 år). Alle møtte inklusjonskriteriene.

Totalt 42 manipulasjoner ble utført, 18 pasienter fikk to manipulasjoner og to pasienter mottok tre manipulasjoner. Av de 42 manipulasjonene ble bare 38 registrert. Av de 38 manipulasjonene som ble registrert, var det 18 (47, 4 %) som resulterte i minst en kavitasjonslyd. Av disse 18 ble to målinger ikke registrert. Graden av nøyaktighet for den første manipulasjonen ble estimert til 3 av 9 (33 %), den andre manipulasjonen ble estimert til 5 av 7 (71, 4 %). Av av disse totalt 16 manipulasjonene ble 8 (50 %) evaluert som nøyaktige mot målsegmentet. Gjennomsnittsavstanden fra målsegmentet var 5,31 cm, altså ca ett segment unna målsegmentet.

Ettersom studien er en pilotstudie har de ingen konklusjon, men resultatene deres viser at osteopatisk manipulasjon / HVLA er nøyaktig ca 50 % av gangene, og gjennomsnittlig var osteopaten som utførte teknikkene i denne studien 5,31 cm unna målsegmentet.

3.3 Immediate Effects of Region-Specific and Non-Region-Specific Spinal Manipulative Therapy in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial ⁽³⁴⁾

Forfattere: Ronaldo Fernando de Oliveira, Richard Eloin Liebano, Lucíola da Cunha Menezes Costa, Livia Leticia Rissato Og Leonardo Oliveira Pena Costa

Studietypen var randomisert kontrollert. Forsøket ble gjennomført ved en poliklinisk fysioterapiklinikk i Santo Antônio de Aracanguá, Brasil og ble publisert i *Physical Therapy, Journal of the American physical therapy association* 21.02.2013

148 personer deltok i studien. Forfatterne regnet ut hvor stort utvalg de hadde behov for og overholdt dette gjennom forsøkene. Inklusjonskriteriene var pasienter som oppsøkte fysioterapi for kronisk, diffuse korsryggsmerter (varighet over 12 uker), alder mellom 18 og 80 år, begge kjønn og minimum 3 på en 11 - punkts visuell analog smerteskala (VAS).

Eksklusjonskriteriene var kontraindikasjoner mot behandlingen, graviditet, nerverotproblematikk og tidligere spinale kirurgiske inngrep.

Forsøket var ikke blindet da de ikke fant det mulig å blinde hverken terapeut eller pasient, men terapeuten som foretok testingen var blindet når det gjaldt hvilken type behandling pasienten mottok. Denne terapeuten skulle også skrive ned hvorvidt han trodde pasienten hadde mottatt behandling mot spesifikk eller uspesifikk region.

Formålet med studien var å analysere den umiddelbare effekten av én, spesifikk manipulasjon av columna vertebralis diagnostisert under undersøkelsen av hver enkelt pasient, versus én manipulasjon utført mot uspesifikk region av columna vertebralis (teknikk utført høy-thorakalt) hos pasienter med kronisk diffuse korsryggsmerter med varighet over 12 uker. Resultatet ble målt via smerteintensitet (VAS 0 - 10) og smerteterskel for trykksmerte (trykk - algometer) bilateralt på L3 og L5, i tillegg til midten av musculus tibialis anterior ved konsultasjonen i forbindelse med forsøket. Randomiseringen foregikk ved hjelp av nummererte, forseglede ugjennomsiktige konvolutter med koder for om det skulle foretas spesifikk eller uspesifikk behandling..

Av totalt 148 pasienter (74 i hver gruppe) var det ingen frafall.

Hos begge gruppene ble det observert umiddelbar bedring med tanke på smerteintensitet, og det var ingen registrerte statistiske forskjeller hos gruppene. $P=0,1/0,44/0,53$ (VAS, PPT lumbal, PPT m.tibialis anterior)

Forfatterne konkluderer med at det ikke er noen forskjell i effekten av en enkelt HVLA-teknikk, enten den utføres spesifikt eller uspesifikt hos pasienter med kronisk, diffuse korsryggsmerter ($P>0,05$).

3.4 Immediate effects of the audible pop from a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system and pain: A secondary analysis of a randomized clinical trial⁽³⁵⁾

Forfattere: Rob Sillevs og Joshua Cleland

Studien er en sekundær analyse av en randomisert klinisk studie. Formålet med denne studien var å undersøke den umiddelbare effekten av et hørbart "pop", som følge av en ryggliggende T3/T4 manipulasjon, på det autonome nervesystemet. De var ute etter å dokumentere det autonome nervesystemets aktivitet gjennom å måle utvidelsen av pupillene ved å bruke pupillometri. Pasientgruppen var pasienter med kroniske nakkesmerter. I tillegg var de ute etter å finne ut om det hørbare "pop'et" hadde sammenheng med smertereduksjon etter manipulasjonen. Det er den siste delen av formålet med studien som var av interesse for vår oppgave, så vi har derfor valgt å fokusere på den delen av artikkelen i dette sammendraget.

Studien ble foretatt ved St. Augustine University, Florida, USA, og den ble publisert i *Journal of manipulative and physiological therapeutics* i januar, 2010.

Det var nødvendig med 100 deltagere for å få en god studie. De startet med 135 deltagere hvorav 100 ble inkludert og fullførte forsøket. Disse ble rekruttert fra 5 forskjellige polikliniske fysioterapi-klinikker nord-vest i Indiana i tidsrommet mai til august i 2008.

Inklusjonskriteriene var alder mellom 18 og 65 år, kroniske nakkesmerter med varighet over 3 måneder, og at de kunne snakke og lese engelsk flytende. I tillegg ble de bedt om ikke å ta medisiner som påvirket det autonome nervesystemet, de siste 24 timene før forsøket, ikke drikke koffeinholdig drikke, ikke røyke og ikke spise noe de siste 12 timene før forsøket.

Kandidatene ble ekskludert hvis de tidligere hadde blitt diagnostisert med autonome sykdommer (for eksempel Horner syndrom), tidligere nevrologisk, okulære og/eller retinale sykdommer. Hvis de inntok 2 eller flere enheter alkohol daglig eller trente utholdenhetsidrett, ble de også ekskludert fra studien.

For å måle effekten av kavitasjonslyd på smerte så brukte de VAS-målinger før og etter manipulasjon. I følge *Kruskal- / Wallis-test* så var det ingen statistisk signifikant forskjell i smertereduksjon når de re-evaluerte ved hjelp av VAS. De baserte seg på tidligere funn fra *Todd et al* og *Gallagher et al*, som hevder at et minimumskrav for signifikant smertelindring er en reduksjon på 13 mm. Innad i gruppen i dette forsøket var forskjellene 7,2 mm for gruppen med flere kavitasjonslyder, 3,3 mm for gruppen med én kavitasjonslyd og 5,8 mm for gruppen uten kavitasjonslyd. Ingen av gruppene hadde noen signifikant smertelindring ifølge VAS. De benyttet også en *Mann-Whitney U-test* for å se om det var noen smertelindring innad i gruppen. Her fant de en signifikant smertelindring for gruppen uten kavitasjonslyd ($P=0,031$) og gruppen med flere kavitasjonslyder ($P=0,014$). De fant dog ingen signifikant smertelindring hos gruppen med kun en kavitasjonslyd ($P=0,69$).

Studien forteller at det virker som en impuls-teknikk vil føre til generell smertelindring, men at kavitasjonslyden som kommer som følge av teknikken ikke fører til noen direkte smertelindring utover placebo-effekten. De oppgir som feilkilde at gruppen med én kavitasjonslyd under manipulasjon hadde noen færre deltagere og dermed ville hver enkelt deltaker utgjøre en større prosentandel enn i de andre gruppene.

3.5 The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain⁽³⁶⁾

Forfattet av Timothy W. Flynn, John D. Childs og Julie M. Fritz

Dette er en pragmatisk studie som har som formål å finne ut av om det er noen sammenheng mellom en hørbar kavitasjonslyd under en manipulasjon i columna vertebralis og bedring av smerte og funksjon hos pasienter med korsryggsmerter. Forsøkene ble gjennomført på 70 pasienter ved 8 forskjellige klinikker fordelt på forskjellige geografiske lokalisasjoner i USA, og det var 13 forskjellige terapeuter som utførte teknikkene. To av pasientene falt fra underveis i forsøkene. To av klinikkene var akademiske medisinske sentre, flere var tilknyttet "The US air force" og de resterende var både offentlige og private polikliniske klinikker. Studien ble publisert i *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, i januar, 2006.

Inklusjonskriterier for studien var pasienter mellom 18 og 60 år hvor hovedproblemet var korsryggsmerter enten med eller uten refererte smerter til underkstremitetene. Studien brukte også en modifisert *Oswestry disability questionnaire (ODQ)* hvor deltakerne måtte ha en minimumsscore på 30 %.

Pasienter med symptomer på eller historie med alvorlig spinal patologi (f.eks. tumor, kompresjonsfraktur, infeksjon) ble ekskludert i tillegg til pasienter som var gravide, hadde undergått tidligere operasjon i lumbalcolumna eller glutealområdet, eller hatt symptomer tilsvarende nerverotkompresjon (positiv "straight leg raise" opp til 45 grader, eller nedsatt reflekser, følelse eller kraft i underkstremitetene).

Under forsøkene oppnådde terapeutene kavitasjonslyder under 84 % av manipulasjonene. Teknikken de benyttet seg av var en "Chicago-style"-teknikk, rettet mot L5-leddet. I forhold til alder, kjønn, varighet på symptomer og kroppsmasseindeks fant de ingen signifikant forskjell på forekomsten av kavitasjonslyder mellom disse gruppene. Hverken ved oppstart, etter 1 uke, eller etter 4 uker fant de noen signifikant forskjell i smerte, funksjonsreduksjon eller bevegelsesutslag i lumbal-columna mellom gruppene hvor teknikken resulterte i kavitasjonslyd / ikke kavitasjonslyd.

I studien målte de ikke hvor i columna kavitasjonslyden fant sted, men plasserte pasientene hvor teknikken førte til kavitasjon, i gruppen "med kavitasjonslyd". Artikkelen forteller også at det ikke ble foretatt retest gjennom palpasjon, men at de kun var ute etter om det oppstod kavitasjonslyd eller ikke. De fant ingen statistisk signifikant forskjell i reduksjon av ODQ-scoren da de sammenlignet gruppene med og uten kavitasjonslyd, hverken etter 1 eller 4 uker. De brukte en konfidensintervall (KI) på 1, og fikk oddsratio på 1,1 (95 % KI, 0,29-3,86) etter uke 1 og 1,7 (95 % KI, 0,41-7,1) etter uke 4.

Studien konkluderer med at det ikke behøver å bli et forbedret resultat etter en HVLA-manipulasjon med kavitasjonslyd fremfor en HVLA-manipulasjon uten kavitasjonslyd hos pasienter med ikke-radikulære korsryggsmerter, hverken kort- eller langsiktig.

3.6 The audible pop from thoracic spine thrust manipulation and its relation to short-term outcomes in patients with neck pain ⁽³⁷⁾

Forfatter: Joshua A. Cleland, Timothy W. Flynn, John D. Childs og Sarah Eberhart.

Studien er en prospektiv kohortstudie. Formålet med denne studien var å se på sammenhengen mellom antall kavitasjonslyder under HVLA i thorakal-columna og forbedring av smerte og funksjon hos pasienter med mekanisk nakkesmerte. Studien ble gjennomført på rehabiliteringsavdelingen ved Concord sykehus i New Hampshire og publisert i *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* i 2007.

Deltagerne ble hentet ved henvisninger til fysioterapeut ved rehabiliteringsavdelingen på Concord sykehus. Inklusjonskriteriene var alder mellom 18 og 60 år, der hovedproblemet var nakkesmerter med eller uten unilaterale symptomer i overekstremitetene og en Neck Disability index (NDI) score på 10 % eller større. Eksklusjonskriteriene for studien var tilstedeværelse av røde flagg som indikerte ikke-muskuloskeletale patologiske tilstander, historie med whiplashskader med mindre enn 6 ukers varighet, diagnose med cervikal spinal stenose, tegn på sentral affeksjon eller tegn på nerverotsaffeksjon. 80 pasienter deltok i studien og 78 (98 %) pasienter kom tilbake for oppfølgende møte. 2 individer kom ikke tilbake etter den første behandlingen på grunn av årsaker som ikke hadde noe med studien å gjøre, disse ble derfor ikke inkludert i analysen. Gjennomsnittsalderen var på 42,0 år og deltagerne hadde i gjennomsnitt opplevd nakkesmerter i 80 dager i denne perioden.

21 pasienter fikk 3 kavitasjoner eller mindre, mens 51 pasienter fikk flere enn 3 kavitasjoner. Resultatene fra *Pearson correlation coefficients* viste ingen signifikant forskjell mellom antall kavitasjoner og utfall med unntak av 3 av 6 cervikal ROM-tester. Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene over tid på noen av målingene. Det opplevdes at gruppen >3 kavitasjonslyder hadde en større bedring, men funnene var ikke klinisk signifikante (1,3: 95 % CI 0.46, 3.7).

Studien konkluderer med at det er liten til ingen sammenheng mellom antall kavitasjonslyder registrert under HVLA / Manipulasjon i thorakal-columna og klinisk bedret smerte, cervikal-ROM og funksjon hos pasienter med mekaniske nakkesmerter.

3.7 The audible pop is not necessary for successful spinal high-velocity thrust manipulation in individuals with low back pain ⁽³⁸⁾

Forfattet av Timothy W. Flynn, Julie M. Fritz, Robert S. Wainner og Julie M. Whitman

Denne studien er en prospektiv kohortstudie som hadde som formål å se på sammenhengen mellom kavitasjonslyd og symptomlindring etter manipulasjon i columna vertebralis (HVLA) hos pasienter med korsryggsmerter. Forsøkene ble utført ved to polikliniske klinikker ved to forskjellige militære baser i Texas, USA, *Brooke army medical center* og *Wilford hall air force medical center*. Studien ble publisert i *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* i juli, 2003.

Det var 75 pasienter med i studien hvorav 4 falt av. Deltagerne som ble med videre i studien hadde en alder mellom 18 og 60 år og var henvist til fysioterapi for lumbosacrale smerter, og hvor hovedproblemet var korsryggsmerter enten med eller uten utstråling / prikking i setet / underekstremitetene. Pasientene måtte fylle ut et Oswestry disability questionnaire (ODQ) hvor minimumskravet var en score på 30 %. Eksklusjonskriterier var graviditet, tegn på nerverotskompresjon (positiv straight leg raise under 45 grader, eller nedsatt styrke, sensibilitet eller reflekser i underekstremiteter), tidligere kirurgiske inngrep i lumbalcolumna, historie med osteoporose eller spinal fraktur. Alle pasientene måtte også skrive under samtykkeskjema som var godkjent av Brooke army medical center og Wilford Hall air force medical center.

Ved oppstart måtte hver deltager undergå en standardisert anamnese og fysisk undersøkelse. ODQ og VAS ble benyttet for å kartlegge pasientens smerte før intervensjonen og bevegelsesmålinger ble utført for å danne et sammenligningsgrunnlag. Alle deltagerne fikk utført samme type manipulasjon (Chicago), rettet mot IS-leddet. Pasientene ble etter manipulasjonene delt inn i gruppene kavitasjonslyd/ikke kavitasjonslyd og disse ble igjen delt inn i to grupper etter hvorvidt de hadde en forbedring på ODQ-score tilsvarende 50 % eller høyere. Oddsratio og chi kvadrat-test ble benyttet for å undersøke om kavitasjonslyden under manipulasjonen førte til en signifikant bedring på ODQ-scoren. Deltagerne ble re-evaluert etter ca 48 timer. Resultatene viser at begge gruppene hadde opplevd bedring på VAS, ODQ og bevegelsestest, men det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene. ODQ ($P=0,49$), VAS ($P=0,23$) og bevegelsesutslag ($P=0,74$) (Figur 6)

Variable	Audible Pop (n=50)		No Audible Pop (n=21)		P
	Baseline	Follow-Up	Baseline	Follow-Up	
Modified ODQ score	42.9±12.4	29.2±14.9	41.3±9.8	30.9±9.8	.49
PRS score	5.2±2.0	3.6±2.1	5.1±1.5	4.2±1.7	.23
Lumbopelvic flexion ROM (deg)	76.0±27.5	91.2±24.2	83.2±29.1	94.1±18.5	.74

NOTE. Values are mean ± SD.

Figur 6. Denne tabellen viser at alle pasientene uavhengig av gruppe har opplevd bedring, men ingen signifikant forskjell mellom gruppene. (38)

Studien konkluderer med at det virker som at det er liten til ingen sammenheng mellom kavitasjonslyd ved manipulasjon og forbedring av bevegelsesutslag, smerte og funksjonsnedsettelse hos pasienter med ikke-radikulerende korsryggsmerter.

4.0 Diskusjon

I denne diskusjonsdelen vil vi trekke frem de resultatene vi kom frem til under gjennomgangen av litteraturen. Da vi har en problemstilling som er todelt, har vi valgt å diskutere disse to temaene hver for seg. Under hvert av temaene vil vi trekke ut de sentrale funnene fra litteraturen som relaterer seg til vår problemstilling. Deretter diskuterer vi artiklene fra hvert enkelt tema opp mot hverandre, samtidig som vi bruker annen relevant teori fra både bøker og andre artikler vi føler er oppklarende for problemstillingen. Vi vil også kritisk ta for oss den metodiske tilnærmingen vi har brukt i oppgaven, hvor vi reflekterer over egne metodevalg og fremgangsmåter, samt anbefalinger til eventuell videre forskning på temaene. Vi vil også vurdere om resultatene var som forventet eller om det oppstod uforventede resultater underveis i prosessen, før vi til slutt vurderer om resultatene vi har funnet vil ha noen praktisk anvendelse i den kliniske hverdagen.

4.1 Diskusjon - segmentspesifisitet

I osteopaten har enkelte hevdet at vi er mer spesifikke ved HVLA-teknikker enn våre konkurrerende fagfelt.⁽³³⁾ I pilotstudien hvor de tar for seg osteopatens evne til å være segmentspesifikke ved manipulasjoner i lumbal-columna, utfordret de nettopp denne påstanden ved å teste nøyaktigheten ved osteopatisk manipulasjon ved å benytte en tidligere studie gjort på kiropraktors spesifisitet som bakgrunn.⁽²⁹⁾ Når vi sammenligner studiene om hvor segmentspesifikke terapeuter er, ser vi at i lumbal-columna, viser studien til Ross, Bereznick og McGill at kiropraktorene gjennomsnittlig var 3,9 cm unna målsegmentet ved manipulasjoner hvor det oppsto én kavitasjonslyd, og der det oppsto flere kavitasjonslyder viser resultatene at avstanden fra målsegmentet i gjennomsnitt er 5,29 cm. Dette tilsvarer minst ett segment unna målsegmentet. Studien om osteopaters spesifisitet under manipulasjoner viser at den gjennomsnittlige avstanden til målsegmentet for osteopater ved manipulasjoner i lumbal-columna var 5,31 cm.⁽³³⁾ Begge studiene viser altså at man ikke klarer å være gjennomgående segmentspesifikk under manipulasjoner i lumbal-columna, men at man i gjennomsnitt er segmentspesifikk ca halvparten av gangene man utfører en HVLA-teknikk lumbalt. Studien til Ross, Bereznick og McGill, som også tar for seg segmentspesifisitet i thorakal-columna,⁽²⁹⁾ viser at avstanden fra målsegment her er signifikant mindre enn i lumbal-columna.

Studien som analyserer den umiddelbare effekten av regionspesifikk kontra ikke-regionspesifikk manipulasjon,⁽³⁴⁾ der den ikke-regionspesifikke manipulasjonen ble utført høy-thorakalt, og den spesifikke manipulasjonen ble gjort på et definert og smertefullt segment i lumbal-columna, hos pasienter med kroniske og diffuse korsryggsmerter, viser denne at begge gruppene fikk umiddelbar smertelindring etter utført teknikk. Etter gjennomgang av funnene i denne studien viste det seg at det ikke var noen statistiske signifikante forskjeller mellom gruppene. Dette betyr at når det kommer til smertelindring hos pasienter med kroniske korsryggsmerter, er det ikke nødvendig å være veldig segmentspesifikk ved utførelsen av HVLA-teknikker.

Når vi ser på studiene som omhandler segmentspesifisitet i denne oppgaven,^(29,33,34) viser det seg at vi ikke klarer å være 100 % segmentspesifikke ved bruk av HVLA-teknikker i columna. I to av studiene viser det seg at terapeuten er nærmere 50 % i forhold til treffsikkerhet når det gjelder treff kontra ikke-treff på korrekt segment under manipulasjoner. Samtidig beskriver forfatterne at en manipulasjon oppfattes som nøyaktig når kavitasjonen oppstår opptil ett segment unna målsegmentet. Vi mener derimot at en spesifikk manipulasjon

bør være nøyaktig på det segmentet som man ønsker å manipulere, og ikke ett segment unna. Når vi i tillegg ser at smertelindring finner sted uavhengig av om manipulasjonen skjer spesifikt eller uspesifikt,⁽³⁴⁾ stiller vi oss da kritiske til hvor nødvendig det er å strebe etter en så nøyaktig manipulasjon som mulig, når det gjelder behandling av pasienter med kroniske ryggplager. En mulig årsak til at pasientene opplever smertelindring ved uspesifikk manipulasjon kan ha å gjøre med at refleksresponsen etter en HVLA-teknikk ikke nødvendigvis påvirker kun det området den er utført mot, men også områder andre steder i columna.⁽³⁹⁾

Vi synes det er verdt å merke seg at alle studiene vi fant som dreier seg om segmentspesifisitet har benyttet kavitasjonslyden som referansepunkt for hvor treffsikre de var under manipulasjonen. Når vi ser at det ikke er nødvendig med et raskt strekk for å få en kavitasjonslyd^(9, 39) og at kavitasjonslyden ikke skal ha noe å si for effekten av teknikken,^(7 s.855) så synes vi det er bemerkelsesverdig at det er dette som er benyttet som referanse. I *foundations for osteopathic medicine* skriver de at kavitasjonslyden like gjerne kan komme fra oven- eller underforliggende segment,^(7 s.855) men at målsegmentet ikke trenger å ha endret bevegelsesutslag. I studien til Walter Herzog, hvor han gjorde forsøk på kadavre ved å sette inn nåler mot ryggvirvlene for deretter å gjennomføre en HVLA-teknikk,⁽³⁹⁾ kunne vi se at tilstøtende segmenter beveget seg markant relativt til målsegment både under innstilling av teknikken, så vel som under gjennomføringen av impulsen. Når vi ser at oven- og underforliggende segmenter beveger seg relativt til det segmentet man ønsker å påvirke, kan man anta at dette kan være årsaken til at fasettleddene til disse segmentene noen ganger kaviterer, selv om effekten av manipulasjonen i hovedsak er rettet mot målsegmentet.

Når vi nå vet at man kan ha god effekt av en HVLA-teknikk som ikke har produsert kavitasjonslyd, så mener vi at det å se på hvor kavitasjonslyden kommer fra, kanskje ikke er den beste måten å måle segmentspesifisitet på. Vi mener at fremtidige studier som ønsker å se på segmentspesifisitet bør fokusere på palperbare forandringer, i tillegg til, for eksempel, dynamisk MR, for å kunne med sikkerhet bedømme hvor eller om teknikken har hatt effekt. Hvis man da samtidig måler hvor kavitasjonslyden oppstår, kan vi da se om det er en reell sammenheng mellom kavitasjonslyden og effekten av teknikken.

4.2 Diskusjon – Smertelindring og kavitasjon

Tradisjonelt sett har man ansett kavitasjonslyden som en indikator på en korrekt utført teknikk.^(1,2) Når vi ser i enkelte studier at terapeuten gjentar teknikken umiddelbart fordi det ikke har oppstått kavitasjonslyd,⁽³⁻⁵⁾ så underbygger dette at mange fortsatt er av den oppfatningen. I undervisning har vi derimot blitt fortalt, og gjennom pensumlitteratur har vi kunnet lese, at kavitasjonslyden ikke sier noe om hvor godt gjennomført teknikken er.^(6 s.110, 7 s.855) I osteopatien har vi, med dette som bakgrunn, palpert etter forandringer i vevet rundt segmentene som har blitt manipulert for å teste om teknikken som ble utført har hatt ønsket effekt. Retesting gjennom palpasjon gjøres uavhengig av om teknikken har produsert kavitasjonslyd eller ikke. Vi antar at andre aktører som benytter HVLA-teknikker nå begynner å se viktigheten av å ikke basere seg på kavitasjonslyden som en indikator på korrekt utført teknikk, da det ofte er kiropraktikk og fysioterapi som er bakgrunnen for forskningen, og det er kiropraktorer og fysioterapeuter som blir brukt i forsøkene ved å utføre teknikkene.⁽³⁵⁻³⁹⁾

Studiene vi har med i denne oppgaven som omhandler hvorvidt kavitasjonslyden er nødvendig for den smertelindrende effekten er alle relativt store studier, med mellom 70 og 100 deltagere. To av studiene så begge på den smertelindrende effekten etter HVLA-

teknikker med og uten kavitasjon og hvor pasientene presenterte med korsryggsmerter.^(36,38) Begge studiene delte deltakerne inn i gruppene med og uten kavitasjonslyd og begge studiene konkluderte med at det ikke var noen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene. Samtidig opplevde pasientene smertelindring uavhengig av om en kavitasjonslyd ble produsert eller ikke. Noe vi syntes var interessant ved disse studiene var at de var ute etter å manipulerte IS- leddene, som per definisjon ikke er et ledd i columna vertebralis, men heller forbindelsen mellom ryggsoylen og de to ilia. Vi mener at akkurat dette utgjør en svakhet i disse studiene, men vi valgte å inkludere dem videre i oppgaven, da det er lite informasjon å finne om emnet. Når vi samtidig ser at det ble oppnådd smertelindring hos pasientene er dette noe vi mener støtter opp under funnene fra artiklene om segmentspesifisitet, og som også tyder på at segmentspesifisitet ikke er så viktig som tidligere antatt.

I studiene som omhandler pasienter med kroniske nakkesmerter ser vi at resultatene forteller det samme som studiene som tok for seg kavitasjonslyd og smertelindring hos pasienter med kroniske korsryggsmerter. Ingen av studiene finner noen statistisk signifikant forskjell på smertelindring ved kavitasjonslyd kontra ikke-kavitasjonslyd. Den ene studien hevder også at det ikke er noen økt smertelindring fra kavitasjonslyden utover en eventuell placebo-effekt.⁽³⁵⁾ Når vi igjen ser på studien til Walter Herzog,⁽³⁹⁾ så gjorde han forsøk hvor han ba kiropraktorer stille inn pasienten på lik måte som de ville gjort ved en normal manipulasjon, men utføre teknikken rolig uten impuls. De kunne da registrere kavitasjonslyd, men ingen refleksrespons ble observert. Når de analyserte resultatene fra impulsteknikkene, så fant de at samtlige teknikker førte til refleksrespons, men ikke alle produserte en kavitasjonslyd. Disse resultatene forteller oss at kavitasjonslyden ikke har noe å si for den smertelindrende effekten, men at den derimot er avhengig av den raske impulsen som fører til den tidligere nevnte refleksresponsen.

I alle studiene om kavitasjonslyd og smertelindring har de utført manipulasjonen enten mot IS-leddene for lumbale smerter eller thorakalt rettet for nakkesmerter, men teknikken ble aldri utført direkte mot området der pasienten hadde smerter. Vi synes det hadde vært interessant å se på sammenhengen mellom smertelindring og teknikker som produserer kavitasjonslyd i motsetning til teknikker som ikke produserer kavitasjonslyd i et forsøk hvor teknikkene rettes mot det definerte smertefulle segmentet.

4.3 Var funnene som forventet eller oppstod det uventet kunnskap underveis i arbeidet?

Med bakgrunn i vår egen erfaring og hva vi har lært under utdannelsen vår i osteopati ved Norges Helsehøyskole var funnene når det gjelder segmentspesifisitet noe uforventet, da vi trodde vi klarte å være mer spesifikke enn studiene viser at vi er. Samtidig når vi ser på gjennomføringen av forsøkene og hva forfatterne godtar som nøyaktig, synes vi ikke noen av studiene på området er spesielt gode. Det forskerne har gått ut fra for å måle spesifisitet er registrering av hvor kavitasjonslyden oppstod. Vi mener at kavitasjonslyd ikke er et godt mål på spesifisitet, da vi ser at kavitasjonslyden ikke har noe å gjøre med effekten av teknikken, og kan like gjerne oppstå over eller under det segmentet man ønsket å påvirke uavhengig av om teknikken hadde effekt på målsegmentet. De har også godtatt et avvik på 4,5 cm i lumbal-columna og 3,5-4,5 cm i thorakal-columna. Dette er en avstand som tilsvarer ca ett segment og noe vi mener ikke er nøyaktig nok. Derimot var funnene fra studien om smertelindring ved regionspesifikk og -uspesifikk manipulasjon relativt overraskende. Ved den uspesifikke tilnærmingen ble manipulasjon utført høy-thorakalt og pasientene opplevde samme smertelindring som da teknikken ble utført spesifikt rettet mot lumbal-columna. Det vi fant mest overraskende var at pasienten opplevde den smertelindringen de gjorde når

manipulasjonen ble utført så langt vekk fra definert smertegenerator hos pasienter med kronisk, diffuse korsryggsmarter.

Når det gjelder studiene om smertelindring med eller uten kavitatsjonslyd var resultatene som forventet. Det har, i undervisning på skolen, blitt fokusert mye på å ikke akseptere kavitatsjonslyd som tegn på vellykket teknikk, men å alltid palpere og reteste. Studiene vi fant underbygget dette og det var ingen store overraskelser under arbeidet med denne delen av problemstillingen.

4.4 Metodisk tilnærming

Under vårt litteratursøk samarbeidet vi om selve søkeprosessen, hvilke søkeord vi mente var relevant å bruke i tillegg til inklusjons- og eksklusjonsprosessen av litteraturen. Tanken bak vårt valg av hvordan informasjonen ble hentet inn var bedre kvalitetssikring da begge jobbet sammen og vi hadde en kontinuerlig dialog om hva vi mente var smart å ta med videre. For videre forskning vil vi anbefale å gjøre litteratursøket individuelt for å få et bredere spekter av artikler og muligens dekke en større del av litteraturen som er tilgjengelig, fordi det er mulig at vi ved å diskutere søkeord i forkant av søket, gikk glipp av visse søkestrenger som kunne gitt flere aktuelle treff. I denne oppgaven har vi ikke kvalitetssikret artiklene vi fant og vi gikk kun ut fra om artiklene sa noe spesifikt om vår problemstilling. Grunnen til dette var at vi hadde såpass få aktuelle artikler å gå ut fra og vi følte at vi ikke kunne ekskludere aktuelle forsøk på bakgrunn av artikkelens kvalitet. For videre forskning vil vi, så sant det er flere aktuelle artikler på området, anbefale å gjøre en kvalitetssikring av artiklene for å sikre at man har med valide artikler av god kvalitet.

Vi har, under prosessen med å finne artikler, bøker og annen støttelitteratur, samarbeidet med skolens bibliotek for å få tak i artikler som vi ikke fikk tilgang til i fulltekst, samt annen litteratur vi følte vi hadde behov for. Her synes vi bibliotekets bistand var relativ mangelfull, da de ved flere anledninger ikke svarte på bestillinger av artikler, de brukte til tider lang tid på å få skrevet ut artiklene og av og til mottok vi aldri artiklene som var bestilt. I de tilfellene vi ikke mottok artikler vi hadde bestilt fra biblioteket, hadde veileder tilgang på denne litteraturen.

4.5 Praktisk anvendelse av resultatene

Resultatene fra studiene om segmentspesifisitet og kavitatsjonslyd sammenlignet med hvordan HVLA-teknikkene i dag blir brukt i praksis, kan tyde på at vi står ovenfor et skifte i tankegangen rundt hvordan manuelle behandlere kan benytte seg av disse teknikkene. Tidligere har man ved HVLA-teknikker gått ut fra en biomekanisk tankegang ved at man manipulerer et segment som “står feil”, og man “dytter” dette tilbake på plass. Man har også antatt at denne tilnærmingen ikke har hatt effekt hvis man ikke har opplevd en hørbar kavitatsjonslyd. Ut fra den aktuelle forskningen vi har sett på, kan det virke som at vi heller bør fokusere på den nevrologiske og fysiologiske effekten av det som skjer under HVLA-teknikken, samtidig med at kavitatsjonslyden ikke bør være en indikator på at teknikken har vært vellykket.

Når det gjelder praktisk anvendelse av resultatene vi har kommet frem til gjennom arbeidet med denne oppgaven, ser vi for oss at under konsultasjoner med pasienter med store smerter hvor opphavet er i columna, kan man fokusere HVLA-teknikken mot et mer smertefritt område, og heller jobbe mer lokalt når smertelindring er oppnådd. Det er også viktig at vi klarer å akseptere at kavitatsjonslyden ikke er ensbetydende for en godt utført teknikk, og at mangel på lyd ikke betyr at teknikken ikke har fungert. En annen del av den praktiske anvendelsen av disse resultatene vil være å kunne forklare pasientene hva man er ute etter ved

å utføre denne typen teknikk, og da spesielt de gangene det ikke oppstår kavitassjonslyder. Mange pasienter i dag har kjennskap til teknikken og forventer å høre kavitassjonslyden, da terapeuter i mange år har arbeidet ut fra teorien om at dette var målet på oppnådd effekt. Når vi som terapeuter ikke lenger har dette fokuset under behandling vil det være viktig å forklare dette for pasientene, slik at begge parter har lik forventning til teknikken.

5.0 Konklusjon

Studiene på segmentspesifisitet viser alle at vi ikke klarer å være spesifikke mot ett enkelt segment under utførelsen av HVLA-teknikker og vi ser også at man oppnår smertelindring selv uten å være spesifikk. Studiene viser også at kavitassjonslyder ikke har noe å si for hverken smertereduksjon eller effekten av teknikken.

I problemstillingen vår stilte vi spørsmål om hvor segmentspesifikke det er nødvendig å være ved HVLA-teknikker i columna, og hvorvidt kavitassjonslyd er nødvendig for den smertelindrende effekten. Etter å ha gjennomført litteraturstudiet fant vi ingen studier som hevder at det er nødvendig å utføre HVLA-teknikker spesifikt rettet mot det smertefulle segmentet, da man oppnår smertelindring ved HVLA-teknikker som rettes mot andre segmenter i samme eller andre regioner. Det var heller ingen studier som viste at det er viktig for HVLA-teknikken å produsere kavitassjonslyder for å oppnå smertelindring.

Når det gjelder videre forskning ønsker vi å se forsøk som tar for seg andre metoder for å måle segmentspesifisitet utover kavitassjonslyd, da ingen av studiene som undersøkte terapeuters spesifisitet under manipulasjoner, retestet det opprinnelige restriktive segmentet etter gjennomført teknikk. Når det gjelder viktigheten av kavitassjonslyd så savner vi studier der det er benyttet teknikker mot restriktive eller smertefulle segmenter for å spesifikt kunne dokumentere en eventuell korrelasjon mellom kavitassjon og smertelindring sammen med effekt av teknikk gjennom faktisk å reteste det restriktive segmentet.

Referanseliste

1. Dunning J, Mourad F, Barbero M, Leoni D, Cescon C, Butts R. Bilateral and multiple cavitation sounds during upper cervical thrust manipulation. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013 Jan 15;14(1):24.
2. Herzog W, Zhang YT, Conway PJ, Kawchuk GN. Cavitation sounds during spinal manipulative treatments. *J Manipulative Physiol Ther*. 1993 Oct;16(8):523–6.
3. González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Albuquerque-Sendín F, Palomeque-del-Cerro L, Méndez-Sánchez R. Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *Man Ther*. 2009 Jun;14(3):306–13.
4. Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, et al. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Jan;42(1):5–18.
5. Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2007 Apr;87(4):431–40.
6. DeStefano L. *Greenman's principles of manual medicine*. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2011. xi+537 p.
7. Ward RC. *Foundations for osteopathic medicine*. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2003. xxiv+1285 p.
8. Retningslinjer-for-oppgaveskriving-Norges-Helsehøyskole-2014-2015.pdf [Internet]. [cited 2015 May 7]. Available from: <http://nhck.no/assets/Retningslinjer-for-oppgaveskriving-Norges-Helse%C3%B8yskole-2014-2015.pdf>
9. Kawchuk GN, Fryer J, Jaremko JL, Zeng H, Rowe L, Thompson R. Real-Time Visualization of Joint Cavitation. *PLoS ONE*. 2015 Apr 15;10(4):e0119470.
10. -:: Sansemotorikk ::- [Internet]. [cited 2015 Jan 13]. Available from: <http://pluto.hive.no/pluto2003/hhaugest/kroppsoving/sansemotorikk.htm>
11. biomekanikk [Internet]. Store norske leksikon. 2014 [cited 2015 Jan 13]. Available from: <http://snl.no/biomekanikk>
12. Jansen J. muskeltonus [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 Jan 13]. Available from: <http://sml.snl.no/muskeltonus>
13. VAS-skala -kartleggingsverktøy.pdf [Internet]. [cited 2015 Apr 22]. Available from: http://www.oslo-universitetssykehus.no/omoss_/avdelinger/_nasjonalt-kompetansesenter-for-barne--og-ungdomsrevmatologi-nakbur_/Documents/Kartleggingsverkt%C3%B8y/VAS-skala%20-kartleggingsverkt%C3%B8y.pdf
14. Oswestry Low Back Disability Questionnaire.pdf.
15. Neck Disability Index.pdf.
16. Andale. Pearson Correlation: Definition and Easy Steps for Use [Internet]. Statistics How To. [cited 2015 Apr 21]. Available from: <http://www.statisticshowto.com/what-is-the-pearson-correlation-coefficient/>
17. Ylinen J. Pressure algometry. *Aust J Physiother*. 2007;53(3):207.
18. Kruskal-Wallis H Test in SPSS Statistics | Procedure, output and interpretation of the output using a relevant example. [Internet]. [cited 2015 May 6]. Available from: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/kruskal-wallis-h-test-using-spss-statistics.php>
19. Mann-Whitney U Test in SPSS | Setup, Procedure & Interpretation [Internet]. [cited 2015 May 6]. Available from: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/mann-whitney-u-test->

using-spss-statistics.php

20. Litt statistikk - Institutt for biovitenskap [Internet]. [cited 2015 May 13]. Available from:

<http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/matematikk/stat.html#chikvadrat>

21. Pettman E. A History of Manipulative Therapy. *J Man Manip Ther*. 2007;15(3):165–74.

22. Bynum WF, Porter R. *Companion Encyclopedia of the History of Medicine*. Routledge; 2013. 2730 p.

23. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J*. 2002 Sep;2(5):357–71.

24. NOF_Hva_er_Osteopati_2010.pdf [Internet]. [cited 2015 Apr 17]. Available from: http://osteopati.org/Userfiles/Sites/files/NOF_Hva_er_Osteopati_2010.pdf

25. Using Fryette's Laws In Regards To Treatment, Rehabilitation & Conditioning [Internet]. Osteopath-Melbourne-CBD-Principle Four Osteopathy. [cited 2015 May 7]. Available from: <http://www.principlefourosteopathy.com/using-fryettes-laws-in-regards-to-treatment-rehabilitation-conditioning/>

26. The principles of palpatory diagnosis and manipulative technique.pdf [Internet]. [cited 2015 May 11]. Available from:

http://www.3bi.info/repository/allegati_free_res/The%20principles%20of%20palpatory%20diagnosis%20and%20manipulative%20technique.pdf#page=153

27. spine 2000.pdf [Internet]. [cited 2015 Apr 21]. Available from: http://www.ndxinstitute.com/research_pdfs/spine%202000.pdf

28. Gatterbauer_Anna.pdf [Internet]. [cited 2015 Apr 23]. Available from: http://www.osteopathic-research.com/paper_pdf/Gatterbauer_Anna.pdf

29. Bereznick DE, McGill SM. Determining cavitation location during lumbar and thoracic spinal manipulation: is spinal manipulation accurate and specific? *Spine*. 2004 Jul;29(13):1452–7.

30. kavitasjon [Internet]. Store norske leksikon. 2014 [cited 2015 May 7]. Available from: <http://snl.no/kavitasjon>

31. Dalland O. *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 3. utg. Gyldendal akademisk; 2000. 277 p.

32. Aveyard H. *Doing a literature review in health and social care : a practical guide*. 2nd ed. McGraw-Hill/Open University Press; 2010. viii+170 p.

33. Frantzis E, Druelle P, Ross K, McGill S. The accuracy of osteopathic manipulations of the lumbar Spine: A Pilot study. *Int J Osteopath Med* [Internet]. [cited 2015 Mar 9]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S174606891400090X>

34. De Oliveira RF, Liebano RE, Costa L da CM, Rissato LL, Costa LOP. Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2013 Jun;93(6):748–56.

35. Sillevs R, Cleland J. Immediate Effects of the Audible Pop From a Thoracic Spine Thrust Manipulation on the Autonomic Nervous System and Pain: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011 Jan;34(1):37–45.

36. Flynn TW, Childs JD, Fritz JM. The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006 Jan;29(1):40–5.

37. Cleland JA, Flynn TW, Childs JD, Eberhart S. The Audible Pop from Thoracic Spine Thrust Manipulation and Its Relation to Short-Term Outcomes in Patients with Neck Pain. *J Man Manip Ther J Man Manip Ther*. 2007 Sep;15(3):143–54.

38. Flynn TW, Fritz JM, Wainner RS, Whitman JM. The audible pop is not necessary for successful spinal high-velocity thrust manipulation in individuals with low back pain. *Arch*

Phys Med Rehabil. 2003 Jul;84(7):1057–60.

39. Herzog W. The biomechanics of spinal manipulation. [Review] [39 refs]. J Bodyw. 2010 Jul;14(3):280–6.